Orontij Finæi Delphi-NATIS, REGII MATHEMAticarum Lutetiæ professoris, In eos quos de Mundi sphæra conscripsit libros, ac in Planetarum theoricas, Canonum Astronomicorum

LIBRI II.

LVTETIAE,

Apud Michaëlem Vascosanum, uia Iacobea ad insigne Fontis.

1553.

CVM PRIVILEGIO.

PRIVILEGII SENTENTIA.

Cautum est authoritate Henrici I I Galliarum Regis, ne quis alius præter Vascosanum, hosce Canonum Orontianorum libros ante sexennium imprimat, néue uẽdat. Qui secus fecerit, libris, & pœna in sanctione æstimata multabitur. Lutetiæ Parisiorũ Idibus Aprilis, M. L. III.

Par le Conseil Longuet.

ORONTII FINAEI DELPHINATIS, REGII MAthematicarum Lutetię professoris: in sequentes Canonum libros,

PRAEFATIO

Ad humanissimum, simul & eruditum uirum, Ioannem Camusiũ Lugdunẽsem, Christianiss. Francorum Regis, supremíque senatus à secretis, compatrem, & amicum suum charissimum.

CONSCRIPSIMVS ALIQVANdo, ab hinc uidelicet annis uiginti, clarissime Ioannes, aliquot de rebus astronomicis atque geographicis canones: quos ad deprehendendos eorum fructus, quę tum ab ipso primo motu, tum à rectis in circulo subtensis pẽdere uidentur, nedum utiles, sed admodum necessarios existimabamus. Illósque editis à nobis de Mundi sphęra siue Cosmographia libris, suis locis inseruimus: utpote, qui doctrinam ipsam sphæricam seriò tradere, atque elucidare, totis conabamur uiribus. Verum cùm raros semper offenderimus, siue publicè, siue priuatim docẽdo, qui uires ingenij (adeò procliuis est eorum, qui hodie uiuunt, ad leuiora natura) ad tam utilem, atque iucundam contemplationẽ dignarentur extendere: innumeros autem, nedũ talium rerũ incapaces, sed neq; Geometricis, neque Arithmeticis rudimentis instructos, qui prę̃fatos libros nostros, alioqui facillimos, ob eiuscemodi canones, subobscuros, difficilésque falsò prędicarẽt, deterrerẽntq; ab illorum lectione cæteros: huic tam peruerso, ac depr auato istiusmodi hominum iudicio succurrendũ, & publicæ simul utilitati consulendum fore, tandem existimauimus. Priorum itaque editionum exemplaribus ex omni parte distributis:

eosdē sphæræ Mundi siue Cosmographiæ libros (intermixtis canonibus detractis) longè faciliori, & ampla magis traditione, tam latinè quàm gallicè descriptos, ac penè renouatos, in publicam omnium utilitatem rursum exposuimus. Ipsos autem Canones astronomicos, atq; geographicos, auctos quidem & emendatiores factos, quos uidelicet utiles magis atque necessarios iudicauimus, & à quibus prædictorum librorum Cosmographiæ nostræ fructus pēdere uidetur, seorsum tādem curauimus impressos. Quibus nouos canones de supputandis motuum planetarum æquationibus, siue differentiis, unà cum mathematicis illorum demonstrationibus, recens addidimus: ut tum ipsi arti mathematicæ, tum cunctis & prouectis & nouitiis illius amatoribus facere satis, & publicæ utilitati pro nostra uirili parte consulere non desistamus. Hos autem Canonum libros, tibi suauissime Ioānes, duobus nominibus dicandos esse censuimus. In primis quòd te sciā in istiusmodi mathematicis oblectamētis non infeliciter fuisse uersatum: utpote, qui te aliquando docui, & talem reddidi, qui de singulis in eisdem Canonibus comprehēsis, possis rectè iudicare. Alterum est, singularis amicitia, qua tu, unà cum uenerando & in me non illiberali patre tuo Ioanne Camusio, regio itidem secretario, & omnium hominum uigilantissimo, à multis iam annis me prosequi uideris: Cuius hoc laborum nostrorum perpetuum testimoniū, posteris (ne uideamur ingrati) duximus esse relinquendum. Vale, & tuum Orontiū, ut soles, ama. Lutetiæ Parisiorum, mense Augusto,

M. D. LIII.

INDEX CANONVM, VTROQVE ET primo,& secundo libro contentorum.

LIBRI PRIMI,

CANON XVIII.

Altitudinem Solis super datum horizontem, quacúque hora diei artificialis reddere certam.

CANON XIX.

Rationes umbrosorum ad suas umbras, atque è diuerso, pro data Solis altitudine super horizontem supputare.

CANON XX.

Cognita umbræ rectæ, aut uersæ ad suum umbrosum relatæ magnitudine altitudinem Solis, uersa uice dignoscere.

CANON XXI.

Quam rationem obtineat circulus maior in sphæra, ad datum quemuis parallelum seu minorem circulum, atque pars similis ad partem similem dilucidare.

CANON XXII.

Quantum eleuetur polus super eorum horizontem, qui sub dato quouis degunt parallelo, ex nota diei artificialis maximi elicere quantitate.

CANON XXIII.

Vbi lux æstiualis maxima, ad datum naturalium dierum cõtinatur numerum: quantum eleuetur polus super horizontem, consequenter definire.

CANON XXIIII.

Quòd breuissimæ duorum quorumcunque locorum distantiæ, seu directæ profectiones itinerum, fiant super arcu circuli magni per ipsa loca transeuntis, ostendere.

CANON XXV.

Cognita duorum locorum longitudine atque latitudine, directam illorum elongationem, seu breuissimũ itineris interuallum inter ipsa loca comprehensum, tandem colligere.

SECVNDI LIBRI,

CANON I.

De dierum naturalium (quos ueros & apparentes appellant) æquatione, illiusq; calculo, paucula in primis annotare.

CANON II.

Quæ ad medium motum Solis, illiusque radices uidentur spectare, pendenter exprimere.

CANON III.

Solis argumento dato, differentiam inter medium & uerum illius motum, quã uocant æquationem, in certum redigere calculum.

CANON IIII.

Quæ medium Lunæ motum, illiusq; medium argumentum, in uniuersum respicere uidentur, pendenter annectere.

CANON V.

Aequationem centri Lunæ dato quocunque illius centro, demonstratiuo atque numerali deprehendere calculo.

CANON VI.

Minuta proportionalia, quibus æquationes argumenti Lunæ iustificantur, pendenter elicere.

CANON VII.

Aequationes argumenti ipsius Lunæ, siue differentias inter medium & uerum eiusdem lunæ motum supputare.

CANON VIII.

Diuersitates diametri eiusdem Lunæ, consequenter reddere notas.

CANON IX.

Latitudinẽ ipsius Lunæ, dato illius argumento uero, tandem numerare.

CANON X.

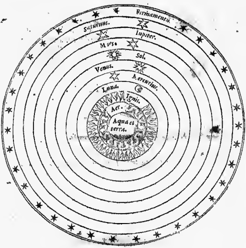
Quæ de medijs motibus, & argumentis quinque planetarum, illorũmque radicibus, uidẽtur esse necessaria, subiũgere.

INDICIS FINIS.

Erratula quædam, artis labilitate commissa.

Folio 14. pagina 1, linea 6, lege minutorum 32: linea uerò 20, eiusdem folij & paginæ, lege complementum. fo. 16, pag. 2, linea 19, lege b f m. Et linea 25, eiusdem folij & paginæ, lege b l. Cætera minutiora, à quouis mediocriter erudito castigari uel facilè possunt.

TYPVS VNIVERSI ORBIS.



LECTORI.

Hos Canonum Orontianorum libros comitentur ij, quos idem Orontius conſcripſit de ſinibus rectis, unà cum eorundem ſinuum rectorum tabula, atque libro tertio, & capite quarto libri quarti propriæ Arithmeticæ practicæ: ſi fructum aliquem ex ipſis iuuet elicere Canonibus.

Orontij Finæi Delphinatis, Regii Mathematicarum Lutetiæ professoris, Canonum Astronomicorum Libri duo: Quorum primus est de iis, quæ ab ipso primo motu, seu mundana sphæra dietim reuoluta, pendere uidentur.

LIBRI PRIMI

CANON I.

MAXIMAM SOLIS, ZODIACi ue declinationem ab Aequatore circulo, fidissima obseruatione in primis deprehendere.

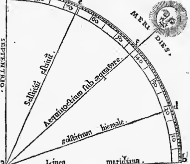
1 A maxima Solis obliquatione, exordiū sumere est operęprecium, utpote, à qua uniuersa propemodum rerum astronomicarum pendere uidetur harmonia: quemadmodum ex succedentium canonum discursu, fiet manifestū. Fabricetur igitur ex commoda & electa materia, quadrans circuli, cuius semidiameter trium circiter existat cubitorū, circunferentia uerò in 90 partes inuicem æquales, & pars quælibet in 60 minuta, solito more diuidatur, unà cum superincumbente regula, geminis pinnacidiis, seu rectangulis tabellis, è diametro subtiliter perforatis, ornata. Qualem tibi repręsentat subscripta quadrantis figura *a b c*.

2 Ipsam itaque maximam Solis obliquationem, in hunc qui sequitur modum obseruabis. Erige quadrantem ad austrum, in rectum priùs inuentæ lineæ meridianæ, ad iustam perpendiculi rationem. Deinde examinato circa brumale solstitiū, per congressum radiorum solarium in utraque pinnacidiorū

foramina contingentem hora meridiana, atque minimã Solis altitudinem: qualem tibi repręsentat arcus $b\ d$. Idem quoque facito de maxima, atque meridiana Solis altitudine, circum ęstiuale solstitium accidente: quæ sit, exempli gratia, arcus $b\ e$. Auferto postmodum ipsam minimam altitudinem meridianam à maxima, hoc est, arcum $b\ d$ ex arcu $b\ e$: & residuum arcum, utpote $d\ e$ (qui uniuersam Zodiaci comprehendit obliquitatem) bifariam diuidito, in puncto scilicet f: nam altera medietatũ $f\ d$, uel $f\ e$, maximam ipsius Solis declinationem indubitanter ostendet.

3 Quòd si exploratam habueris Aequatoris in regione tua sublimitatem, qualem tibi repręsentat arcus $b\ f$, sufficiet meridianam alterutrius tantummodò solstitij altitudinem examinare, & ipsius Aequatoris sublimitatem, ab æstiua & omnium maxima Solis eleuatione demere: aut brumalem & omnium minimam Solis altitudinem meridianã, ab eadem Aequatoris sublimitate pẽdenter auferre. Arcus enim, qui facta alterutra subtractione relinquetur, propositam Solis declinationem maximam indicabit. Subtracto (uerbi gratia) arcu $b\ d$, ex arcu $b\ f$, relinquetur maximus declinationis arcus $f\ d$: uel ipso $b f$, ab arcu $b e$, detracto, relinquetur $f\ e$.

4 Ipsa porrò maxima Solis ab Aequatore declinatio, pro diuersa tẽporum obseruatione, uariæ reperta est quantitatis. Claudius nanque Ptolemæus, hanc offendit esse gra-



duum

duum 23,& primorum minutorum 51,& secundorum 20. Alphonsi uerò, atque Albategni tempore, ea erat totidem graduum, sed 35 solummodo minutorum. Alcmeon consequenter, paulò minorem offendit, nempe minutorum 33. Purbachius deinde, atque nonnulli eius discipuli, eandem maximã Solis declinationem præter 23 gradus, 28 tantummodo continere minuta affirmarunt: quanquam Io. Regiomontanus, in tabulis directionum, præfata minuta supposuerit esse 30. Nouissimè autem Dominicus Maria Italus, atque Io. Vernerus Nurembergensis, minuta 29 sese deprehendisse testãtur. Quibus nostra adamussim facta concordat obseruatio. Cur autem adeò uaria teperta sit hæc maxima Solis declinatio, alibi demonstrandum remittimus. Quanquam autẽ omnes eandem penè similibus obseruarint instrumentis: potuit nihilominus haud æquè exacta instrumentorum constructura, uel obseruantium impari dexteritate, minutorum aliquantula contigisse differentia, sed non tanta, quanta est à Ptolemæo usque ad nostra tempora.

CANON II.

DAti cuiuslibet Eclipticæ puncti declinationẽ ab Aequatore, supposita illius declinatione maxima, consequenter supputare.

1 Ex Geberi acutissimi Ptolemæi interpretis libri secundi capite septimo (quod de sciẽtiis uocat particularibus) & respondente tertia, & quarta propositione secundi libri epitomatis eiusdem Geberi in magnam ipsius Ptolemæi cõstructionem demonstratur: semidiametrum, totiús ue quadrantis sinum rectum, eam habere rationem ad sinum rectum maximæ declinationis solaris, quam sinus rectus distantiæ puncti Eclipticæ dati à proxima sectione eiusdem Eclipticæ cum Aequatore, ad sinum rectum declinationis eiusdem puncti. Atqui tria ptima supponimus nota: quartum igitur, adminiculo regulæ quatuor proportionalium numerorum innotescet. Duc igitur sinum rectum distantiæ oblati puncti à proxima

ſectione Zodiaci cũ Aequatore, in ſinum rectum ipſius maximæ ſolaris declinationis, & productũ diuide per ſemidiametrum, totiús ue quadrantis ſinum rectum: procreabitur enim ſinus rectus declinationis ipſius puncti dati, cuius arcus quæſitam ab Aequatore declinationem oſtendet.

2 Quid autẽ ſit alicuius arcus ſinus rectus, qualiter etiam arcu dato rectus illius ſinus inueniatur, & è diuerſo: ex libris quos de ratione ſinuũ, ſiue rectarum in circuli quadrãte ſubtenſarum conſcripſimus, facilè deprehendes. Eorũdem porrò ſinuum rectorum, & ſimilium quorũcunque integrorum ſexagenaria partitione diſtributorum perfacilem multiplicationẽ, diuiſionem, atq; radicum extractionẽ (etiam ſine reductione) tertius liber noſtræ te docebit Arithmeticæ practicæ.

3 OFFERATVR IN EXEMPLVM, FINIS decimiquinti gradus Arietis, cuius operæpretiũ ſit inuenire declinationẽ: ſitque maxima Solis declinatio 23 graduũ, & minutorũ 30. quorum ſinus rectus habet partes 23, prima minuta 55, ſecunda 30. ſinus autem rectus 15 primorum graduũ Arietis, eſt partium 15 primorum minutorum 31, & ſecundorum 45. Hæc igitur multiplicabis per 23, 55, 30: procreabuntur partes 6, 11, prima minuta 32. ſecunda 7, tertia 7, & 30 quarta. Quæ diuides tandem per 60 partes ſemidiametri, totiús ue quadrantis ſinum rectum: & iidem redibunt numeri, ſed immutata nomenclatura per unicum ordinem uerſus dextram & ſubtiliorem partem. nam 6 partes collectæ (quarum quælibet 60 partes integras comprehendit) uertentur in partes ſimplices, & 11 partes in prima minuta, & 32 prima minuta in ſecunda, & ſic de cæteris: quemadmodum numero 18 tertij capitis libri quarti eiuſdẽ Arithmeticæ noſtræ præmonuimus. Fient itaque partes 6, prima minuta 11, ſecunda 32, tertia 7, totidem quarta, & 30 quinta: tantus eſt ſinus rectus declinationis ipſius dati puncti. Horum autem ſubtenſus arcus (reiectis minutioribus, & minimè curandis fractionibus) offendetur eſſe 5 graduum, primorum minutorum 55, & ſecundorũ 24. Tantundem ergo declinare pronũciabis, finem quindecimi gradus Arietis, ab Aequatore circulo.

Exempli formula.	Arcus.				Sinus recti.		
	gra.	mi.	2		part.	mi.	2
Maxima declinatio Solis.	23	30	0		23	55	30
Arcus Arietis datus.	15	0	0		15	31	45
Declinatio proposita.	5	55	24		6	11	32

4 Hac igitur arte, tabula declinationis ipsius Solis uenit ſupputãda, ſuppoſita illius declinatione maxima: ſufficit autem unius tantummodo quadrantis Zodiaci declinationes colligere, & illas cæteris quadrantibus pro graduum relatiua ſucceſsione diſtribuere. Nam præter æquinoctia quę declinatione carent, & duo ſolſtitia quæ maximam obtinẽt ab Aequatore declinationem: quatuor ſemper offenduntur puncta æqualiter ab Aequatore declinantia, quæ uidelicet ab utroque ſolſtitiorũ, aut æquinoctiorum æqualibus diſtant interuallis.

CANON III.

Declinatione data, reſpondentem arcum, ſiue punctũ Eclipticæ, uerſauice reddere notum.

1 De arcu uelim intelligas, qui à proxima ſectione Zodiaci cum Aequatore numeratur: ſiue iuxta ſignorum ordinem, ſiue in contrarium fuerit ſupputatus. Cùm ſit igitur per antecedentem ſecundũ canonem, ut ſemidiameter, totiús ue quadrantis ſinus rectus, ad ſinum rectum maximæ declinationis ipſius Solis, ſic ſinus rectus arcus dati, à proxima ſectione Zodiaci cum Aequatore ſumentis exordium, ad ſinum rectum declinationis puncti eundem arcum terminantis: Erit à conuerſa ratione, per corollarium quartæ quinti libri elementorum geometricorum, ut ſinus rectus declinationis maximę, ad ſemidiametrum, ita ſinus rectus propoſitæ declinationis ad ſinum rectum arcus Eclipticę, cui talis declinatio debetur. Ducendus eſt igitur ſinus rectus ipſius propoſitæ declinationis, in ſemidiametrum, & productum per ſinum rectum declinationis maximę diuidẽdum: fiet enim ſinus rectus illius arcus, cui debetur ipſa declinatio propoſita..

2 Reſumatur in exemplum nuper inuenta declinatio gra-

duum 5, primorum minutorum 55, & secundorum 24: cuius sinus rectus habet partes 6, prima minuta 11, secũda 32, tertia 7, totidem quarta, & 30 quinta. Hunc itaque sinum rectum multiplicabis per 60 partes semidiametri (transpositis nume ris per unicum ordinem, uersus læuam) fient partes 6, 11, prima minuta 32, secunda 7, totidem tertia, & quarta 30. Hæc di uides per sinum rectũ maximę declinationis, utpote per par tes 23, prima minuta 55, & secunda 30. Procreabuntur enim partes 15, prima minuta 31, & secunda 45: quãtus uidelicet est sinus rectus præassumptorum 15 graduum.

Corollarium.

3 Data igitur alicuius arcus declinatione, scietur quanta sup posita fuerit (si forsitan ignoretur) ipsa declinatio maxima. Cùm enim sit ut semidiameter, ad sinum rectũ maximæ declinationis, sic sinus rectus arcus dati, ad sinum rectum declinationis puncti ipsum arcum terminantis, per antecedentem secundum canonem: erit à sola rationum trãspositione, ut sinus rectus arcus dati, ad sinum rectum suæ declinationis, sic semidiameter, ad sinũ rectum ipsius declinationis maximæ. Ergo ducendo tertium in secundum, & productum diuidendo per primũ, nascetur quartum, utpote, sinus rectus suppositę maximę declinationis ipsius Solis. Quemadmodum ex pręassumptis arcuum, atque sinuũ rectorum numeris, periculum facere uel facilè potes.

CANON IIII.

Cuiuslibet arcus Eclipticæ quadrante minoris, & ab altera sectionũ cum Aequatore sumẽtis exordium, ascẽnsionem in recta sphæra colligere.

1 Ascensio dati cuiuslibet arcus Eclipticæ (si forsitan excide rit) est arcus Aequatoris, qui unà cum ipso arcu dato, tam super rectum, quàm super obliquum coascendit horizontem. Haud aliter descensio uenit diffinienda. In recta porrò sphæra, ascensiones eædẽ sunt ipsis descensionibus: secus autem in obliquo sphæræ situ, quemadmodum infra suo loco dicetur.

Ex

Ex præallegato igitur capite septimo, libri secundi Gebri (quod de sciẽtiis particularibus inscribitur) & respondente quinta propositione libri secundi epitomatis eiusdem Gebri in magnam Ptolemæi constructionem, fit manifestum: sinum rectũ complementi declinationis puncti Eclipticę datũ arcum terminantis, ad sinũ rectum complemẽti ipsius arcus dati eandem habere rationem, quã sinus quadrantis uel semi diameter, ad sinum rectum complementi ascensionis rectæ (hoc est, in recta sphæra supputatę) eiusdem arcus propositi. Hic per complementum alicuius arcus (ut libro primo de ratione sinuũ diffiniuimus) intelligimus reliquam circunferentiæ partem, quæ cum arcu dato quadrantem complet circuli. Quoties prætereà, in quatuor numerorum proportionalium ordinem, datorum arcuum subingrediuntur complementa: optati arcus complementum pendenter generatur. Duc igitur sinum rectum complementi ipsius arcus dati non excedentis quadrantem circuli, in semidiametrum, & productum diuide per sinum rectum complementi declinationis ipsius puncti datum arcum terminantis: fiet enim sinus rectus complementi ascensionis optatę, cuius uidelicet arcus à circuli quadrante detractus, rectam ipsius arcus propositi relinquet ascensionem.

2 EXPONATVR IN GRATIAM EXEMPLI ascensio recta decem primorum graduum Arietis. Complementum itaque 10 graduum, habet gradus 80: quorum sinus rectus est partium 59, primorum minutorum 5, & secundorũ 18. Declinatio autem decimi gradus Arietis, per doctrinã antecedentis secũdi canonis, est trium graduum, primorum minutorum 58, & secundorum 13: & ipsius declinationis complemẽtum, habet gradus 86, unum primum minutum, & secunda 47: quorum sinus rectus est partium 59, primorum minutorum 51, secundorum fere 23. Semidiameter autem uel ipsius quadrantis sinus, semper est partium 60: tantum enim cum Ptolemæo in nostra sinuum rectorum tabula supposuimus. Si ducantur igitur partes 59, prima minuta 5, & secunda 18, in 60 partes semidiametri: fiẽt partes 59, 5, & prima mi-

nuta 18, mutata solummodo numerorum denominatione in proximè maiorem uersus læuam. Hæc autem diuisa per 59 partes, prima minuta 51, & secunda 23, dant pro quoto numero partes 59, prima minuta 13, & secunda ferè 49. Quorũ arcus habet partes 80, & prima minuta circiter 49: tantum est complementum ipsius propositæ ascensionis rectæ: & eadem proinde ascensio recta ipsorum 10 primorum graduum Arietis, erit partium 9, & primorum minutorum 11. horum autẽ omnium, ob oculos exposita subsequitur formula.

Exempli formula.	*Arcus.*				*Sinus recti.*		
	gra.	*mi.*	2		*part.*	*mi.*	2
Arcus Arietis datus.	10	0	0		0	0	0
Complementum ipsius arcus dati.	80	0	0		59	5	18
Declinatio puncti eundem arcum terminantis.	3	58	13		0	0	0
Complementum ipsius declinationis.	86	1	47		59	51	23
Complementum ascensionis propositæ.	80	49	0		59	13	49
Ascensio recta ipsius arcus dati.	9	11	0		0	0	0

3 HAEC IGITVR SOLVMMODO LOCVM habent, ubi datus arcus Eclipticæ fuerit quadrante minor: reliquorum itaque arcuum ascensiones, ex supradictis, in hunc qui sequitur modum colligentur. In primis enim si datus arcus quadrãtem præcisè fecerit, aut dimidiũ circulum, três ue integrauerit quadrantes: manifestum est ex doctrina sphærica, tantundem Aequatoris arcum cum illo peroriri, atque occidere. Nam singuli quadrantes Eclipticæ inter æquinoctiorum atque solstitiorum puncta comprehensi, æquales in recta sphæra consequuntur ascensiones. Vbi autem datus arcus Eclipticæ quadrantem superauerit, fueritque semicirculo minor, is à semicirculo uenit auferendus, & residui per nunc expressum canonem ascensio recta colligenda: ea nanque ab ipso detracta semicirculo rectam arcus propositi relinquet ascensionẽ. At si arcus datus fuerit semicirculo maior, sed minor tribus quadrantibus, tollendus est ab eo semicirculus, & residui inuenta ascensio recta, eidem semicirculo componenda: quoniam recta ipsius arcus propositi consurget ascensio. Porrò cùm datus arcus tres superauerit quadrantes, non cõplens circulum, is ab ipso circulo uenit auferendus, & residui ascensio

ascensio recta suprascripto modo reperta, ab eodem subducẽda est circulo: recta enim ipsius arcus dati relinquetur ascẽsio. Horum exempla dare importunum potius, quàm utile iudicamus.

4 Quòd si dati cuiuspiã arcus Eclipticę seorsum accepti, & aliunde quàm ab altera prędictarum intersectionum cum Aequatore sumentis exordium, rectam ascensionem numerare fuerit operæpretium: colligenda erit ascensio duorum arcuũ ab Arietis capite initiatorum, quorum alter in principiũ, reliquis uerò in finem dati arcus terminatur, & minor earum à maiori subducenda: nam residuum, quæsitam ascensionem ostendet. Quod nedum in recta, sed etiam in obliqua sphæra uenit obseruandum: cùm huiusmodi arcus ascensionis rectę, uel obliquæ, nihil aliud esse uideatur, quàm ipsarum duarum ascensionum ab Arietis initio numeratatum differentia.

5 Ex his patet, quàm facilè sit tabulam condere numeralem, in qua singulorum arcuum Eclipticæ ab Arietis initio, iuxta signorum ordinem distributorum, rectæ cõtineantur ascẽsiones. Supputatis enim ascensionibus rectis singulorum arcuum primi quadrantis Eclipticæ, ab Arietis initio sumentis exordium, per nunc expressum canonem: si eædem ascensiones à 180 gradibus semicirculi singulatim auferantur, relinquentur ascensiones rectę singulorum arcuum ipsius Eclipticæ, qui in secundum quadrantem terminantur. Quòd si præfatæ ascensiones rectæ primi quadrantis, addantur suo ordine eisdem 180 gradibus semicirculi: consurgent ascensiones singulorum arcuũ Eclipticæ, in tertium quadrãtem eo incidentium. Subductis tandem eiusdem primi quadrantis ascẽsionibus, à 360 gradibus totius circuli: relinquentur ascẽsiones rectæ singulorum arcuum Eclipticæ in ultimum quadrantem finitorum. Nam ucluti singula puncta ipsius Eclipticæ, ab alterutro solstitialium uel æquinoctialium punctorum æquè distantia, æquales habent declinationes: haud aliter singuli arcus inuicem æquales, ab alterutro solstitiorum, uel æquinoctiorum inchoati, uel æquè distantes, æquales in eodem recto sphæræ situ consequuntur ascensiones. Quoniã

per ipſum canonem anteeedētem, eiuſmodi rectarum aſcenſionum calculus, ex ipſa declinatione punctorum Eclipticæ datos arcus terminantiū pendere uidetur. Recta igitur aſcenſio 10 primorum graduum Arietis, deeem primis gradibus Libræ, nécnon & deeem ultimis gradibus Virginis, atque Piſcium indifferēter aeeommodatur. De ſimilibus areubus Eclipticæ inuieem æqualibus, idem habeto iudieium.

CANON V.

DAti cuiuſlibet arcus Eclipticę, ab alterutra ſectionum cum Aequatore, uel aliunde ſupputati, ad datam quamuis obliquitatē ſphęræ aſcenſionem explorare.

1 Varios ſupputandarum obliquarum aſcenſionum, hoc eſt, ad liberam quamuis obliquitatem ſphæræ relatarum, poſſumus elicere canones: ex iis uidelicet quæ primo & ſecundo libro Geberi, atque illius epitomate, in magnam Ptolemæi cōſtructionem demonſtrantur. Vnicum porrò cæteris faeillimum, & in quatuor numeros proportionales ſolito more redactū, tibi ſelegimus: quo ſcilicet, dati euiuſlibet areus Eclipticæ, ab altera illius ſectione eum Aequatore ſumentis exordium, differentia in primis aſeenſionalis, id eſt, areus Aequatoris, quo idem arcus Eeliptieæ rectiùs, uel obliquiùs aſcendit in obliqua ſphæra, quàm in recta, in hunc modum ſupputatur. Multiplieetur ſinus rectus oblatæ polaris altitudinis, per ſemidiametrum, totiúsue quadrantis ſinum rectum, & productum diuidatur per ſinum rectum complementi eiuſdem altitudinis polaris: Fiet enim ſinus quidā rectus, ad ſupputandas ſingulas aſeenſionales differentias datorum quorumlibet arcuum Eclipticæ, pro data poli ſublimitate, indifferenter accommodus. Qui cùm in dato ſphæræ ſitu nuſquā immutetur, ſinus regionis (differentiæ gratia) nūcupatur, hoc eſt, ad polarem in data regione contingentem eleuationem præparatus. Hunc itaque ſinum regionis appellatum, multiplicabis per ſinum rectum declinationis pūcti datum arcum Eclipticæ

Eclipticæ terminantis, cuius ſcilicet obliqua deſideratur aſcẽſio, & productum diuides per ſinum rectum complementi eiuſdem declinationis: prodibit enim ſinus rectus optatæ aſcenſionalis differentiæ, qua uidelicet aſcenſio dati arcus Eclipticæ, pro ſumpta obliquitatæ ſphęræ, differt ab aſcenſione quam habet in ſphæra recta. Se habet enim ſinus rectus complementi declinationis puncti, datum arcum Eclipticæ terminantis, ad ſinum rectum ipſius declinationis, ut idẽ ſinus regionis, ad ſinum rectum eiuſdem aſcenſionalis differentiæ.

2 Eſto in exemplum data poli arctici ſublimitas graduũ 48, & primorum minutorum 40: qualem ferè, in noſtra Pariſiorum Lutetia poſsidemus. Huius itaque polaris eleuationis ſinus rectus, eſt partium 45, primorum minutorũ 3, & ſecundorum 10. Ipſius autem polaris altitudinis complementum, eſt graduum 41, & primorum minutorum 20: quorum ſinus rectus, habet partes 39, prima minuta 37, & ſecunda 34. Duc igitur partes 45, & minuta 3, 10, in 60 partes ſemidiametri, fiẽt partes 45, 3, & 10 prima minuta. Hęc diuide per partes 39, & minuta 37, 34: colligentur partes 1, 8 (hoc eſt, partes 68) unà cum 13 primis minutis. Tantus eſt ſinus oblatæ regionis, ſuper cuius horizontem polus arcticus 48 gradibus, & 40 primis minutis exaltatur. His præmiſsis, eſto propoſitum agnoſcere, quanta ſit differentia aſcenſionalis 14 primorum graduum Arietis. Horum itaque declinatio eſt partium 5, & primorum minutorum ferè 32: quorum ſinus rectus habet partes 5, & minuta 47, 8. Eiuſdem porrò declinationis complementum, continet gradus 84, & prima minuta 28: quorum ſinus rectus, eſt partium 59, & minutorum 43, 13. Duc igitur tandem præfatum ſinum regionis, hoc eſt partes 1, 8, & minuta 13, in partes 5, & minuta 47, 8: fient partes 6, 34, & minuta 40, 16, 44. Quæ diuide per 59 partes, & minuta 43, 13: gignẽtur partes 6, & minuta 36, 31. Tantus eſt ſinus rectus propoſitæ aſcenſionalis differentię: cuius arcus, habet gradus 6, & minuta prima 19.

Exempli formula.	Arcus.			Sinus recti.			
	gra.	mi.		o	part.	mi.	2
Altitudo poli arctici data.	48	40		o	45	3	10
Complementum eiusdem altitudinis.	41	20		o	39	37	34
Sinus regionis.				1	8	13	o
Arcus Arietis datus.	14	o		o	o	o	o
Declinatio eiusdem arcus dati.	5	32		o	5	47	8
Complementum ipsius declinationis.	84	28		o	59	43	13
Differentia ascensionalis arcus dati.	6	19		o	6	36	31

3 In ea tamen eleuatione poli, quæ dimidium efficit quadrantem, utpote gradus 45, in locum præfati sinus regionis appellati, subrogaudus est circuli semidiameter: tantus enim est sinus rectus ipsius polaris altitudinis, quantus & sinus rectus complementi. Per quemcunque autem numerũ 60 partes semidiametri multiplicentur, si productũ per eundem numerũ diuidatur, restituetur idẽ sexagenarius numerus. In pręfata igitur eleuatione poli arctici graduũ 45, si eorundem 14 primorũ graduũ Arietis ascensionalẽ uolueris habere differentiam, multiplicabis supradictas 5 partes, & minuta 47, 8, per 60 partes semidiametri: fiẽt partes 5, 47, & minuta 8. quę diuides per 59 partes, & minuta 43, 13. procreabũtur enim partes 5, & minuta 48, 45. Quorũ arcus habet gradus 5, & minuta 34: tanta est igitur ascensionalis differentia 14 primorum graduum Arietis, sub eleuatione poli arctici 45 graduum.

4 Et quoniam ascensionales differentię propter solam declinationum uariationem (ut ex ipso canone fit manifestum) in eadem poli sublimitate diuersificantur: fit igitur, ut singuli arcus Eclipticę ad ea puncta terminati, quę declinationes ab Aequatore sortiuntur æquales, æquales quoque differentias ascensionales consequantur. Supputata itaque ascensionalis differentia 14 primorum graduum Arietis, 16 quoque primis gradibus Virginis, atque rursum 14 primis gradibus Libræ, & 16 primis gradibus Piscium indifferenter accommodatur. Vbi porrò arcticus polus super horizontem exaltatur, singuli arcus Eclipticæ ab Arietis initio usq; ad finem Virginis comprehensi, obliquiùs ascendunt, quàm in sphęra recta: in altera uerò ipsius Eclipticæ medietate, quę ab initio Libræ

Libræ usque ad finem Piscium cõtinetur, tantò rectiùs. Si igitur præfatam ascensionalem differentiã subduxeris ab ascensione recta ipsorum 14 primorum graduũ Arietis, aut ex recta itidem ascensione 16 primorum graduum Virginis: eandém ue ascensionalem differentiam ascensioni rectæ 14 primorum graduum Libræ, uel rectæ itidẽ ascensioni 16 primorum graduum Piscium addideris: obliquas eorundem arcuum ascẽsiones (facta semper ad initium Arietis relatione) ad præassumptam poli arctici sublimitatem obtinebis. Quẽadmodum subscripta numerorum indicat formula.

Arcus dati.			*Ascensiones rectæ.*			*Ascen. differentiæ.*			*Ascensiones obliquæ.*	
Signa.	*gra.*		*Gra.*	*mi.*		*Gra.*	*mi.*		*Gra.*	*mi.*
♈	14		12	53		6	19		6	34
♍	16		167	7		6	19		160	48
♎	14		192	53		6	19		199	12
♓	16		347	7		6	19		353	26

5 Cùm autẽ oblatus arcus Eclipticæ, aliunde quàm ab Arietis initio fuerit numeratus: inuenienda est utriusque termini, utpote principij atque finis ipsius arcus ascensio, per antecedentis canonis traditionem, & minor earundem ascẽsionum à maiori subducenda. Relinquetur enim ascensio ipsius arcus dati seorsum accepti: ueluti proximo canone de rectis prędictũ fuit ascensionibus. Exponatur in excẽplum is arcus Eclipticæ, qui à sedecimo gradu Virginis usque ad 14 Libræ continetur. Auferes igitur ascensionem obliquam ipsius 16 gradus Virginis, ab ascensione decimiquarti gradus Libræ, utpote 160 gradus, & 48 minuta, ab ipsis 199 gradibus, & 12 minutis: nam propositi arcus obliqua relinquetur ascẽsio, graduum quidem 38, & minutorum 24.

gra.	*mi.*
199	12
160	48
38.	24

6 EX PRAEDICTIS OMNIBVS FACILE colligitur, quàm leui, ac iucundo calculo tabula ascẽsionum obliquarum, hoc est, ad liberam quamuis obliquitatem sphęrę relatarum, fabricari possit: quæ uidelicet singulorum arcuum Eclipticæ, ab Arietis initio gradatim distributorum,

obliquas aſcenſiones,ad datam ſphæræ poſitionem, poli ue arctici ſublimitatem comprehendat. Supputatis enim in primis, differentiis aſcenſionalibus primi quadrantis Eclipticæ, ſingulorum uidelicet arcuum ab Arietis initio uſque ad finē Geminorum: illæ à ſingulis eorūdem arcuum aſcenſionibus rectis,ſuo detrahantur ordine. Idē quoque fiat,de rectis aſcenſionibus ſuccedentis Eclipticæ quartæ,ab initio Cancri ad finem uſque Virginis cōprehenſæ,ſed ordine præpoſtero. Eędem conſequenter aſcenſionales differentiæ, rectis itidem aſcenſionibus auſtralis Eclipticæ medietatis adiungātur: ſuo quidem ordine ab initio Libræ uſque ad finem Sagittarij,ſed ordine conuerſo à Capricorni uertice uſque ad finem Piſciū. Quoniam arcus inuicem æquales,& ab alterutro ſolſtitialiū punctorum æquè diſtantes,tam declinationes, quàm aſcenſionales differentias conſequuntur æquales: eodémque prorſus ordine præfatæ aſcenſionales differentiæ diſtribuuntur, quo & ipſę declinationes.

CANON VI.

DEſcenſionem cuiuſlibet arcus Eclipticæ, tam in recta,quàm in obliqua ſphæræ poſitione, pendenter inuenire.

1 Quantum ſpectat in primis ad rectam ſphęræ poſitionem, manifeſtum eſt ſingulos arcus Eclipticæ,aſcenſiones ſuis deſcenſionibus prorſus æquales habere. Non opus eſt igitur alio calculo,quàm eo qui de ſupputandis aſcenſionibus rectis antecedenti canone quarto traditus eſt.

2 In obliqua porrò ſphæra,quanto datus quiſpiā arcus Eclipticæ rectiùs aſcendit,quàm in ſphæra recta: tanto deſcendit obliquiùs,& è conuerſo. Quanto præterea idem arcus datus rectius aſcendit in obliqua ſphæra,quàm in recta: tanto illi æqualis,& ex oppoſito conſtitutus,obliquiùs uidetur aſcendere,& è diuerſo. Et proinde fit, ut aſcenſio ipſius æqualis & oppoſiti arcus,à propria deſcēſione nō differat. Habetur autem aſcenſio arcus oppoſiti,& ęqualis arcui dato in hunc qui ſequitur

ſequitur modum. Adde ipſi arcui dato 180 gradus ſemicircu li,& inde conſurgentis arcus obliquam aſcenſionem,per antecedentem canonem quintum ſupputato: à qua eūdem auferto ſemicirculum: relinquetur enim aſcēſio eiuſdem arcus oppoſiti,& deſcēſio propterea ipſius arcus dati. Vt ſi ad præaſſumptā eleuationem polarem 48 graduum & 40 minutorum,proponatur inquirenda deſcenſio 14 primorum graduū Arietis:iunctis 180 gradibus ſemicirculi, conſurgent gradus 194. Quorum aſcenſio obliqua, per antecedentis quinti canonis exemplum,habet gradus 199, & minuta 12: à quibus ſi detrahantur præfati 180 gradus,relinquentur gradus 19,& minuta 12. Tanta eſt deſcenſio eorundem 14 primorum graduū ipſius Arietis.

3 Idem etiam obtinebis ſi differentiam aſcēſionalem eidem arcui reſpondentem, aſcenſioni rectę ipſius arcus dati coniūxeris,ſi boream occupauerit Eclipticę medietatem: uel ab eadem aſcenſione recta detraxeris,ſi in auſtrina eiuſdem Eclipticę medietate deſumatur.Reſumantur in exemplum præfati 14 primi gradus Arietis,quorum aſcenſio recta eſt graduū 12,& minutorum 53.Differentia porrò aſcenſionalis corundem 14 graduum Arietis,habet gradus 6,& minuta 19. Hęc autem ſimul iuncta, conficiunt rurſum gradus 19,& minuta 12. Si proponātur autem 14 primi gradus Libræ ſeorſum cōſiderati,quorum aſcenſio recta eadem eſt præfatę deſcenſioni 14 primorum graduum Arietis,graduum ſcilicet 19,& minutorum 12, & aſcenſionalis differentia eadem, utpote 6 graduum,& 19 minutorum:auferenda erit præfata aſcenſionalis differentia,ab eadem aſcenſione recta. Relinquentur enim gradus 12,& minuta 53,quanta uidelicet eſt aſcenſio arcus ęqualis & oppoſiti:tantam ergo pronunciabis deſcenſionem prędictorum 14 graduum ipſius Librę.

CANON VII.

Latitudinem ortiuā,occiduám ue,dati cuiuſlibet pūcti Eclipticæ,in data quauis ſphæræ poſitione,numeris exprimere.

1 Ortiuam, aut occiduam puncti, uel syderis latitudinem, appellamus arcum horizontis, qui oriente uel occidente sydere, seu dato Eclipticæ puncto, inter ipsius syderis cẽtrum, siue datum punctum continetur. Ortiua porrò latitudo, occiduę semper æqualis est: & utraque borea uel australis appellanda.

2 In recta igitur sphærę positione, ortiua uel occidua syderis, aut dati puncti latitudo, eadem est cum ipsius pũcti uel syderis declinatione. Cùm enim neuter polorũ Mundi super horizontem exaltetur, semicirculi maiores declinationes ipsas præfinientes, in rectum coincidunt horizontem.

3 In obliqua porrò sphæra, propter eleuationem unius poli mundi super horizontẽ, & alterius depresſionem, circuli declinationum horizontem ipsum interſecant: & proinde fit, ut præfatæ declinationes, ab ipsis ortiuis, occiduis ue latitudinibus sint diuersę. Solemus autem tam ortiuam, quàm occiduã latitudinem ipsius Solis, punctorúm ue solaris Eclipticæ, signanter animaduertere, atque supputare: idque in hunc qui sequitur modum. Sinus rectus declinationis dati Eclipticæ puncti, ducatur in semidiametrum, totiús ue quadrantis sinũ rectum, & productum diuidatur per sinum rectum complementi oblatæ polaris altitudinis: fiet enim sinus rectus ipsius ortiuę, uel occiduæ latitudinis eiusdem puncti. Habet enim sinus rectus complementi datę polaris altitudinis, eam rationem ad semidiametrum, quam sinus rectus declinationis dati puncti Eclipticæ, ad sinum rectum ortiuę latitudinis eiusdẽ pũcti: per sextam propositionem epitomatis ipsius Gebri, & sæpius allegatum caput septimũ libri secundi eiusdem Gebri in magnam Ptolemæi constructionem, qui de sciẽtiis particularibus inscribitur.

4 Resumatur in exemplum, decimusquartus gradus Arietis: cuius ortiuam iubearis habere latitudinem, ad præfatam eleuationem polarem 48 graduum, & 40 minutorũ. Huius itaque polaris altitudinis complementum, habet gradus 41 & minuta 20: quorum sinus rectus est partium 39, primorũ minutorum 37, secundorum 34. Declinatio porrò decimiquarti gradus Arietis, habet gradus 5, & 32 ferè minuta: & illius sinus

nus rectus, partes 5, prima minuta 47, & 8 secunda. Hæc autẽ ducta in 60 partes semidiametri faciunt partes 5, 47, & minuta 8. Quæ diuisa per 39 partes, 37 prima minuta, & 34 secunda: dant pro quoto numero partes 8, minuta prima 45, secunda 42. quorum arcus est graduum 8, & minutorum 24: tanta est igitur ortiua latitudo ipsius decimiquarti gradus Arietis. Hæc autem omnia, subscripta numerorum complectitur formula.

Exempli formula.	*Arcus.*			*Sinus recti.*		
	gra.	*mi.*		*part.*	*min.*	*2*
Punctum Arietis datum.	14	0		0	0	0
Declinatio eiusdem puncti.	5	32		5	47	8
Altitudo Aequatoris data.	41	20		39	37	34
Ortiua latitudo ipsius dati pũcti.	8	24		8	45	42

5 Ex his patet, quàm facilè sit tabulam supputare numeralem, quæ ortiuas aut occiduas singulorum punctorum Eclipticæ latitudines, ad datam quamuis obliquitatem sphæræ cõprehendat. Cùm enim ipsæ amplitudines ortiuæ ex sola declinationum uariata quantitate, in eadem regione diuersificentur: fit ut præter ipsa duo ęquinoctiorum puncta, tum declinatione, tum ortus & occasus latitudine carentia, & duo solstitia, quæ utramque & declinationem, & ortus uel occasus amplitudinem coguntur habere maximam: quatuor semper offendantur Eclipticæ puncta, æqualem ortus uel occasus obtinentia latitudinem, quemadmodum & declinationem, atque ascensionum differentiam itidem æqualem.

CANON VIII.

Arcus horarios dati cuiuslibet horizõtis obliqui, ab horariis uidelicet circulis in ipso horizonte designatos propalare.

1 Quinam sint horarij circuli, & qua ratione illorum sectiones cum horizonte pro data poli sublimitate diuersificentur, ex undecimo capite secundi libri sphæræ siue cosmographiæ nostræ perdisces: & simul tales fieri sectionũ intercapedines

in uno horizontis quadrante, quales & in reliquis: ea quidem modo, ut singula sectionum interualla, quæ uel ab ipso meridiano circulo, aut ab eo circulo uerticali qui rectos angulos cum eodem efficit meridiano, ęquè distantia, eiusdem uideãtur esse quantitatis.

2 Quantus igitur fuerit arcus horizontis inter meridianum & datum quemuis horarium circulũ pro data poli sublimitate comprehẽsus, in hunc qui sequitur modum supputabis. Duc sinum rectum complementi oblatæ polaris altitudinis, in sinũ rectum distantiæ propositi horarij circuli ab ipso meridiano, & productum diuide per semidiametrum, totiús ue quadrantis sinum rectum: & inde generati sinus recti arcũ accipito, quem (differentiæ gratia) inuentum primum uocitato. Duc postmodum sinum rectum complemẽti ipsius distãtiæ ab eodem circulo meridiano, in semidiametrum, productúmque diuidito per sinum rectum complementi eiusdẽ arcus primo reperti, & prosilientis inde sinus recti arcum elicito: nam ipsius arcus complementum, quæsitum horizontis indicabit arcum.

3 Proponatur exempli gratia, arcus horizontalis horę decimæ ante meridiem, aut secundę post ipsum meridiem, ad eleuationem poli arctici 48 graduum, & 40 minutorum supputandus. Complementũ ergo datæ polaris altitudinis est graduum 41, & minutorum 20: quorum sinus rectus habet partes 39, prima minuta 37, secunda 34. Distantia porrò à meridiano circulo est duarum horarum, quibus debentur gradus 30, quorum sinus rectus habet partes 30 præcisè. Duc igitur 39,37,34, in 30, fient partes 19, 48, & prima minuta 47: quæ diuisa per 60 partes semidiametri, reuocantur in partes 19, & prima minuta 48, & secunda 47. quorũ arcus habet gradus 19, prima minuta 16, & secunda 55: quem primum, seu prius inuentum appellabis. Huius porrò arcus complementum est graduum 70, primorum minutorum 43, secundorum 5: quorum sinus rectus habet partes 56, prima minuta 38, secunda 3, & tertia 40. Complementum insuper oblatæ distantiæ à meridiano circulo, est horarum 4, quibus respondent gradus 60: quorum

quorum sinus rectus habet partes 51, prima minuta 57, secunda 41. Hęc autem ducta in 60 partes semidiametri, conficiunt partes 51, 57, prima minuta 41: quæ diuisa per partes 56, prima minuta 38, secūda 3, tertia 40, reddūt pro quoto numero partes 55, prima minuta 2, secunda 58, tertia 36: quorum arcus est graduum 66, primorum minutorum 33, secundorum 45 ferè. Ipsius porrò arcus complementū, habet gradus 23, prima minuta 26, & 15 secunda. Tantus est igitur arcus horizontis qui debetur horæ decimæ ante meridiem, aut secundæ post meridiem in data poli arctici sublimitate: de arcu semper uelim intelligas, qui inter meridianum & datum circulum horarium comprehenditur.

Exempli formula.	Arcus.				Sinus recti.			
	gra.	mi.	2		part.	mi.	2	3
Altitudo poli arctici data.	40	48	0		0	0	0	0
Complementum eiusdem altitudinis.	41	20	0		39	37	34	0
Distantia à meridiano.	30	0	0		30	0	0	0
Arcus primò repertus.	19	16	55		19	48	47	0
Complemētum distantiæ à meridiano.	60	0	0		51	57	41	0
Complementi arcus primò reperti.	70	43	5		56	38	3	40
Arcus productus.	66	33	45		55	2	58	36
Arcus horizontis desideratus.	23	26	15		0	0	0	0

CANON IX.

EOsdem arcus horarios, in eo supputare circulo uerticali, qui rectos cū meridiano facit angulos.

1 Si autem iuuet arcus horarios eius uerticalis colligere circuli, qui meridianū ad rectos intersecat angulos, inter ipsum meridianum & datum quemuis horarium circulum comprehensos: id altero duorum modorum absolui uel facilè poterit. In primis enim, ex præallegato capite undecimo secundi libri sphæræ seu cosmographiæ nostræ (impressæ rursum anno 1551) fit manifestum in omnibus regionibus, quarum polares eleuationes simul iunctæ cōficiunt gradus 90, siue qua-

drãtem circuli,horizontalia unius interualla ab ipsis horariis circulis distincta,uerticalibus alterius interuallis,& è diuerso coæquari: atque ipsa interualla ab horizonte uel meridiano circulo æquè distantia (quemadmodum & in horizonte) esse adinuicem æqualia.

2 Si libuerit igitur agnoscere, quantus sit uerticalis arcus horæ decimæ antemeridianæ, aut secundæ post meridiē, in præassumpta poli sublimitate 48 graduum, & 40 minutorū: supputabis arcum horizontalem eiusdem horæ ad eleuationem poli arctici, quæ est graduum 41, & minutorum 20, per antecedentem canonem octauum. Si iungantur enim 48 gradus & 40 minuta ipsius datę polaris altitudinis, eisdem gradibus 41, & minutis 20, complebitur circuli quadrās graduum 90.

3 EST ET ALIA SVPPVTANDI RATIO priori haud dissimilis, hoc tantùm excepto, quoniam hic sumendus est sinus rectus ipsius oblatæ polaris altitudinis, cuius complementum subrogatur in ipso canone proximo: exaltatio nanque poli arctici super horizontem, est cōplementum altitudinis eiusdem poli super eundem uerticalem circulum, & è conuerso. Ducendus est igitur sinus rectus datæ polaris eleuationis in sinum rectū oblatæ distantiæ ab ipso meridiano circulo, & productum per semidiametrum diuidendum: deinde obseruanda reliqua omnia, ut in proximo canone tradidimus.

4 Resumatur in maiorem singulorum elucidationem, præassumpta poli arctici sublimitas graduum 48, & minutorū 40: ad quam eleuationem operæpretium sit explorare, quantus sit arcus circuli uerticalis datæ priùs horæ decimę ante meridiem, aut horæ secundæ ab ipso meridie. Sinus itaque rectus 48 graduum, & 40 minutorum, habet partes 45, prima minuta 3, secunda 10: quæ ducta in partes 30 ipsius distantiæ à meridiano, efficiūt partes 22, 31, & minuta 35. Hæc autē diuisa per 60 partes semidiametri, reuocantur in partes 22, prima minuta 31, & secunda 35: quorum arcus habet gradus 22, prima minuta 2, secunda 5, quem primum inuētum appellabis. Huius itaq; arcus complementū, erit graduū 67, primorū minutorum

rum 57,secundorum 55:quorũ sinus rectus habet partes 55,prima minuta 37,secunda 2, & tertia 5. Sinus autẽ rectus cõplemẽti oblatæ distãtiæ à meridiano circulo, habet rursum partes 51,prima minuta 57, secũda 41: quæ ducta in 60 partes semidiametri,uertũtur in partes 51,57 & minuta 41.Hęc tandẽ diuisa per 55,37,2,5,sinus recti complementi ipsius arcus primò reperti,dant quotum numerũ partium 56, primorum minutorum 3,secundorum 21,& tertiorum 45: quotũ arcus habet gradus 69,prima minuta 6,secũda 43,unà cum tertiis 30. Huius porrò arcus complemẽtum, erit graduum 20, primorum minutorum 53 secundorum 16,& tertiorum 30:tãtus est igitur propositus arcus horarius ipsius uerticalis circuli.

Exempli formula.	*Arcus.*				*Sinus recti.*			
	gra.	*mi.*	2	3	*par.*	*mi.*	2	3
Altitudo poli arctici data.	48	40	0	0	45	3	10	0
Distantia à meridiano.	30	0	0	0	30	0	0	0
Arcus prius inuentus.	22	2	5	0	22	31	35	0
Cõplementũ distãtiæ à meridiano.	60	0	0	0	51	57	41	0
Complementũ arcus priùs inuẽti.	67	57	55	0	55	37	2	5
Arcus tandem generatus.	69	6	43	30	56	3	21	45
Arcus uerticalis propositus.	20	53	16	30	0	0	0	0

Poteris itaque tabellam condere numeralem,quæ horaria quotlibet interualla comprehendat,tam in horizonte,quàm in ipso uerticali circulo in data poli sublimitate cõtingentia: & ipsius tabellæ adminiculo,quotquot libuerit tum horizontalia,tum uerticalia horologia prõptissimè fabricare. Quẽadmodum ex his,quos de ratione atque structura solariũ horologiorum libris cõscripsimus,deprehendi uel facilè potest.

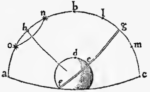
CANON X.

Altitudinem poli arctici super datum quemuis obliquum horizõtem, ex supradictis reddere notam.

1 Vniuersus propemodum tabularum astronomicarum calculus, bona quoque pars instrumẽtorum mathematicorum,

ipſius ſphæræ poſitionem uidetur ſupponere notam,hoc eſt, quantum in obliquâ ſphæra, polus arcticus ſuper datum exaltetur horizõtem:uariata ſiquidem poli ſublimitate, omnis propemodum rerum aſtronomicarum immutatur harmonia.Hæc autem polaris exaltatio, per arcum meridiani circuli deſignatur,qui inter ipſum Mundi polum exaltatum,& obliquum comprehenditur horizontem: qui arcui eiuſdem meridiani coæquatur circuli,inter Aequatorem & dati loci uerticem intercepto,quẽ eiuſdem loci latitudinem appellant: quemadmodum ex capite nono ſecũdi libri ſphæræ, ſeu coſmographiæ noſtræ,fit manifeſtum.

2 In primis igitur propoſitam poli arctici ſublimitatem, per meridianam Solis altitudinem unà cum eius declinatione, in hunc qui ſequitur modum colligemus. Eſto clarioris intelligentiæ gratia, circulus meridianus *a b c*, dati loci qui m *d*, cuius uertex *b*, horizon obliquus *a f c*, ęquatuor *f e g*, polus mundi arcticus *h*: quæſita demum ipſius poli ſublimitas, arcus *a h*. Obſeruetur igitur meridiana Solis altitudo, per primũ canonem: atque illius declinatio, per ſecundum canonem ſupputetur.



Operæpretium eſt autem,ipſum Solem aut nullam habere declinationem (cum uidelicet initium Arietis, aut Libræ poſſidebit) & tunc meridiana illius altitudo æqualis erit arcui *c g*: aut aliquantulam ab æquatore declinationem obtinere,quæ uel erit borealis ut *g l*, ſeu auſtrina ut *g m*.Si declinatio Solis fuerit auſtrina,tunc meridiana illius altitudo, minor erit arcu *c g*,per quantitatẽ ipſius declinationis *g m*,qualis eſt arcus *c m*. Huic igitur altitudini meridianæ, iungenda eſt declinatio *g m*, ut conſurgat arcus *c g m*.At ſi Boreã uerſus Sol ipſe declinauerit, præfata altitudo meridiana maior erit arcu *c g*, & illum pro contingente Solis declinatione ſuperabit

perabit, ueluti arcus $c\,g\,l$: Subducēda est igitur declinatio $g\,l$, ab ipsa altitudine meridiana $c\,g\,l$, ut relinquatur præmemoratus arcus $c\,g$. Est autem arcus $c\,g$, altitudo æquatoris $f\,e\,g$, & proinde æqualis complemento polaris altitudinis $a\,h$, utpote, arcui $h\,b$: quo subtracto ex quadrante $a\,h\,b$, relinquetur optata poli sublimitas $a\,h$. In obliqua nanque sphæra, quantum mundi polus super datum extollitur horizontem, tantundem loci uertex ab ipso distat æquatore: & proinde fit, ut tanta sit uerticis à polo mundi sursum eleuato distantia, quantum æquator ab ipso declinat horizōte. Aequalis est igitur arcus $a\,h$, ipsi arcui $b\,g$: & arcus $c\,g$ ipsi $b\,h$ pendenter æqualis.

3 Idem quoque obtinebitur, per cognitæ cuiuspiam orientis & occidentis stellæ fixæ declinationem: hac sola occurrente differentia, quoniam ipsius stellæ declinatio semper erit borealis, aut semper australis: & proinde aut semper addenda erit meridianæ eiusdem stellæ sublimitati (quæ uidelicet sub ipso meridiano contingit circulo) uel ab eadē altitudine semper auferenda, ut præfatum latitudinis, seu polaris eleuationis consurgat, aut relinquatur complementū. Cuius rei non alio exēplo opus esse reor, quàm de Solis declinatione illiúsque altitudine meridiana traditum nuper extitit.

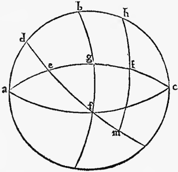
4 Idem rursum habere licebit, per aliquam stellarum fixarū, super datum horizontem perpetuò circumductarum. Quoniam eiuscemodi stella intra diei naturalis reuolutionem bis attingit meridianum circulum: & geminam propterea sub ipso meridiano consequitur altitudinē, alteram quidem maximam inter polum exaltatum & ipsius loci uerticem, alterā uerò minimam inter eundem polum & horizōtem, semper tamen æquè distans ab ipso polo sursum exaltato. fit igitur ut dimidium ambarum altitudinum meridianarum ipsius stellæ, polari sit æqualis altitudini. Eligenda est igitur stella, quæ intra noctem artificialem, bis sub ipso meridiano possit obseruari: cuius (exēpli gratia) altitudo maxima sit arcus $a\,n$, ipsius, antecedentis figuræ, minima uerò illius altitudo arcus $a\,o$. Aequalis est igitur arcus $h\,n$, ipsi $h\,o$: & proinde fit ut arcus

a h n, & *a o*, ſimul iuncti,bis comprehendant ipſum arcum *a h* quæſitam uidelicet polarem altitudinem. Quam non minus facilè itidem obtinere poteris, ſi minimam altitudinem *a o*, ſubduxeris à maxima *a h n*, & ipſius differentiæ *o n*, dimidium acceperis, utpote *h n*, uel *h o*, ipſúmque dimidium minori iunxeris altitudini, uel à maxima detraxeris altitudine: Reſultabit enim alterutro duorum modorum, præfatus arcus *a h*.

CANON XI.

Quantum extollatur idem polus arcticus ſuper datum poſitionis circulum, ſiue 12 cæleſtium domorum diſtinctorẽ, inquirere.

1 Ad faciliorem huiuſce canonis, atque duorum ſequentium intelligentiã, eſto meridianus circulus *a b c*, æquatour *d e f*, horizõ obliquus *a f c*, uerticalis circulus qui rectos cum meridiano & eodem horizonte facit angulos *b g f*, polus mundi *h*, & illius ſuper horizontem exaltatio *c h*: datus uerò poſitionis circulus *a g c*, in quem ex mundi polo *h*, magnus demittatur circulus *h f m*, in ipſum poſitionis circulum *a g c*, perpendiculariter incidens. Per altitudinẽ itaque poli arctici *h*, intelligimus arcũ *h f*: quẽ inueſtigare eſt operęprecium. Ex doctrina itaque triãgulorum ſphęricorum, potiſſimũ decimatertia, decimaquarta, & decimaquinta propoſitione



positione primi libri Geberi in magnam Ptolemæi constru-ctionem: sinus rectus quadrãtis *b c*, eandem rationem habet ad sinum rectum arcus uerticalis *b g*: quam sinus rectus *c h*, datæ uidelicet polaris altitudinis super horizõtem, ad sinum rectum optatæ polaris eleuationis *h l*, super datum positionis circulum *a g c*. Atqui tres primi noti sunt: notus erit igitur & quartus, per uulgatam quatuor proportionalium numerorum regulam: ducendo uidelicet tertium in secundum, & productum per primum diuidendo numerum.

2 Sit itaque propositum inuestigare, quantum polus arcticus super eum exaltatur positionis circulum, qui initium undecimę domus definire perhibetur: sítque data regionis latitudo, ipsiúsue poli arctici in data regione sublimitas, graduũ 48, & minutorũ 40. Arcus igitur circuli uerticalis, inter meridianum & datum positionis circulum comprehensus, iuxta rationalem domificandi modum, quem unà cum Cãpano Nouariensi, multis nominibus, uel argumentis, imitari compellimur (de quibus amplißimam conscripsimus digreßionem) est graduum 30: cuius sinus rectus est partium itidem 30. Rectus porrò sinus datæ polaris altitudinis, habet partes 45, prima minuta 3, & secunda 10. Quæ ducenda sunt in partes 30, fient partes 22, 31, & minuta 35: quæ diuisa per 60 partes, reuocantur in partes 22, prima minuta 31, sécunda 35: quorum arcus est partium 22, primorũ minutorum 3, secundorum propemodum 6. Tantus est igitur arcus *h l*, seu polaris altitudo super datum circulum positionis, initium undecimæ domus præfiniẽtem. Haud dißimili uia, numerum polarem duodecimæ domus supputabis: offendésque eundem polum, super ipsius duodecimæ domus finitorem circulum exaltari gradibus 25, primis minutis 39, secundis 32.

Exempli formula.	*Arcus.*			*Sinus recti.*			
	gra.	*mi.*	2	*par.*	*mi.*	2	3
Primus arcus circuli uerticalis datus.	30	0	0	30	0	0	0
Secundus arcus eiusdem circuli.	60	0	0	51	57	41	0
Altitudo poli super datum horizontem.	48	40	0	45	3	10	0
Altitudo poli supra circulũ undecimæ domus.	22	3	6	22	31	35	0
Altitudo poli supra circulũ domus duodecimæ	25	39	32	25	58	50	30

3 Cùm autem omnes ſemicirculi, quos poſitionum circulos, ſeu domorum diſtinctores appellant, æqualiter à meridiano diſtantes, æquales includant arcus uerticales, & neque circuli quadrans, neque data poli ſuper horizontem immutetur altitudo: fit, ut quatuor offendantur polares eleuationes de neceſsitate ſemper æquales, duæ quidem poli ſuperioris ſupra huiuſcemodi ſemicirculos ſuperiores, & totidē inferioris poli ſuper inferiores, & ſub horizonte depreſſos ſemicirculos. Habet enim ſuperior polus ad ſuperiores poſitionum ſemicirculos talem prorſus habitudinem, qualem inferior polus obſeruat ad inferiores & æquidiſtantes ab eodem polo ſemicirculos: quoniam tantum exaltatur polus ſuperior ſuper horizontem, quantum inferior polus ſub eodem horizonte deprimitur: domorum inſuper interualla ab eiſdem circulis diſtincta, æqualia ſunt ſemper adinuicē, tametſi diuerſos arcus Eclipticæ includere uideantur. Hinc fit, ut nonæ & undecimæ domus ſuper horizontem eadem ſit polaris altitudo, quæ tertiæ & quintæ ſub eodem horizonte: ſimiliter octauę & duodecimæ ſupra, quæ ſecundæ & ſextæ infra prædictum horizontē: uti ſubſcripta monſtrat formula.

Domus ſuper horizontem.	*Altitudo poli.*			*domus ſub horizonte.*
	Gra.	*min.*	2	
Nonæ, & undecimæ.	22	3	6	*Tertiæ & quintæ.*
Octauæ, & duodecimæ.	25	39	32	*Secundæ & ſextæ.*
Septimæ.	48	40	0	*Primæ.*

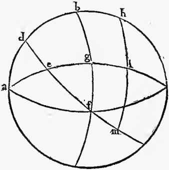
CANON XII.

ARcum æquatoris inter meridianū, & datum quemuis cæleſtium domorum diſtinctorem comprehenſum, pendenter numerare.

1 Cùm circulus æquator, ab eo circulo uerticali qui rectos cum meridiano cauſat angulos, & in quo præmemorata domorum interſtitia per æqualia diſtribuuntur, in utrâque partem declinet: non poſſunt ipſius Aequatoris arcus, ab ipſius domorum interuallis cōprehenſi, æquales eſſe adinuicem in obliquo

obliquo ſphæræ ſitu:ſed ij tantummodo,qui à domorum interſtitiis æqualiter à meridiano uel horizonte diſtantibus includuntur.

2 Reſumatur igitur ob oculos,antecedentis undecimi canonis delineatio,eiſdem notis atque nominibus inſignita, ut in ipſo canone expoſitum eſt:ſitque propoſitum inuenire quãtus ſit arcus *d e*, ipſius æquatoris *d e f*, inter meridianũ *a b c*, & poſitionis circulum *a g c* comprehenſus. Ex præallegata igitur triangulorum ſphæricorum doctrina, & citatis eodem canone Geberi propoſitionibus fit manifeſtum, ſinum rectũ complementi inuentæ polaris altitudinis ſupra datum poſitionis circulum (utpote ſinum arcus *l m*, complemẽti ipſius *h l*) ad ſinum rectũ quadrãtis (ipſius uidelicet *m e*) cãdem obtinere rationem, quã ſinus rectus cõplementi dati arcus uerticalis (qualis eſt *g f*) ad ſinum rectum complemẽti ipſius arcus æquatoris propoſiti, utpote ipſius arcus *e f*, qui propoſiti arcus *d e*, uidetur eſſe complementũ.



Itaque ducendo tertium numerum in ſecundum, & productum diuidẽdo per primum, naſcetur ipſe quartus numerus.

3 Eſto, uerbi gratia, propoſitum inueſtigare, quãtus ſit arcus æquatoris intra decimam domum comprehenſus, in præaſſumpta poli ſublimitate gra. 48, & mi. 40. Arcus itaque uerticalis, ex præaſſumpta domificandi ratione eſt 30 graduum: & proinde illius complemẽtum graduum 60, cuius ſinus re-

ctus habet partes 51,prima minuta 57, & secūda 41.Polaris autem eleuatio supra finitorem undecimæ domus, inuenta fuit ex precedenti canone graduum 22,primorum minutorum 3, secundorum 6: cuius eleuationis complementum,est graduū 67,primorum minutorum 56,secūdorum 54: quorum sinus rectus habet partes 55,prima minuta 36,secūda 38,& tertia 36. Multiplicētur igitur 51,57,41,per 60 partes semidiametri,fiēt partes 51,57,& minuta 41:quæ diuisa per 55,36,38,36,dant pro quoto numero partes 56,& minuta 3, 45, 28: quorū arcus, est partium 69,& minutorum 7,42. Tantum est igitur complementum arcus desiderati: quo subducto ex quadrante circuli, relinquetur idem arcus æquatoris ab undecima domo cōprehensus,graduum quidem 20,& minutorum 52,18.

Exempli formula.	*Arcus.*			*Sinus recti.*			
	gra.	*min.*	2	*par.*	*mi.*	2	3
Complementum dati arcus uerticalis.	60	0	0	51	57	41	0
Complementum inuentæ polaris altitudinis.	67	56	54	55	36	38	36
Complementum arcus Aequatoris optati.	69	7	42	56	3	45	28
Arcus Aequatoris decimæ domus.	20	52	18	0	0	0	0

4 Haud dissimili uia colligetur arcus æquatoris, inter meridianum circulum & finem undecimæ domus comprehensus: qui offendetur habere gradus 56, & minuta prima 18,secūda ferè 35. A quibus si tollatur præfatus æquatoris arcus, intra decimam domum comprehensus:relinquetur arcus quē includit domus undecima, graduum quidem 25, & minutorū 26,17. Quòd si præfati gradus 56, & minuta 18, 35, subducantur à quadrante circuli,seu gradibus 90:relinquetur arcus à duodecima domo comprehensus,graduum uidelicet 33, & minutorum 41,25. Et quoniam circuli domorum qui distant æqualiter à meridiano circulo,æquales habēt eleuationes polares: haud aliter domus æqualiter ab ipso meridiano distantes,æquales comprehēdunt eiusdem æquatoris arcus. Et proinde fit,ut præfati tres arcus,ad præassumptam poli arctici super horizontem exaltationem supputati, cæteris domibus in hunc qui sequitur modum accommodentur.

		Arcus æquatoris.				
	Super horizontem.	gra.	mi.	2	Sub horizonte.	
domus	Nonæ, & decimæ.	20	52	18	tertiæ & quartæ	domus
	Octauæ, & undecimæ.	25	26	17	Secundæ & quintæ.	
	Septimæ & duodecimæ	33	41	25	primæ, & sextæ.	

CANON XIII.

Qualiter ascendens, & reliquarum cælestium domorum initia, iuxta fideliorem domificandi rationem supputari debeant, paucis admonere.

1 Iuuat ostendere cõsequenter, paucísque perstringere, qualiter ascendens Ecliptice punctum, atque reliqui cælestiũ domiciliorum cardines, ad datum quodcũque tempus, & oblatam poli borealis sublimitatem, per diffinitas in præcedentibus canonibus ascensionum atque descensionum supputationes, colligantur: idque suffragio duorum antecedentium canonum, quibus tum poli sublimitatem super unumquenque domorum finitorem, tum æquatoris arcum ab unaquaque domorum comprehensum inuenire docuimus. Cùm enim circuli cælestium domiciliorũ distinctores, obliqui quidam (excepto meridiano) horizontes esse uideantur: nõ potest fidelius dignosci, quænam Eclipticæ puncta unumquenque prædictarum domorum finitorem dato quouis attingãt tẽpore, quàm per ipsas partim rectas, & partim obliquas ascẽsiones: tẽporũ quoque directiones, atq; dimensiones exerceri.

2 Ascendentis igitur Eclipticæ puncti, obliquam in hunc modum colliges ascensionem. Cognito in primis uero loco seu motu Solis in Ecliptica, sumatur illius ascensio recta, per quartum canonem, cui addatur tempus à proximẽ lapso meridie fluxum in partes æquatoris de more resolutum, & quadrans præterea circuli: Nam ipsius horoscopi, uel ascẽdentis Eclipticæ partis, obliqua resultabit ascensio. Quòd si forsitan ex hac collectione circulus creuerit, is reiiciendus est, & resi-

duum pro quæsita ascensione seruandum. Reliquarum porrò domorum ascensiones, hac arte supputandæ sunt. Ascensioni ipsius horoscopi, uti nunc expressimus adinuentę, adde suo ordine ipsius primæ, secundæ, tertiæ, quartæ, & quintæ domorũ interstitia, hoc est, ab ipsis domibus comprehensa Aequatoris interualla, per antecedentem duodecimum canonẽ adinuenta. Conflabuntur enim obliquæ subterranearum domorum ascensiones: excepta quartæ domus ascensione, quæ recta dicenda est. His autem in hunc modum conflatis ascensionibus, respondentes Eclipticæ colligendi sunt arcus: ascendentis quidem per propriam oblatæ regionis tabulam, quartæ porrò domus per tabulam ascẽsionum rectarum, aliarum uerò domorum per tabulas ad polares illarum eleuationes in hunc finem præparatas. Nam fines eorũdem arcuum Eclipticæ, sex domorum subterranearum initia, siue cardines, illico propalabunt: & eorũdem cardinum opposit æ partes, oppositarum & supra terram existentiũ domorum exordia pendenter ostendent. Quorum exempla dare consulto supersedemus: utpote, qui de ea re, in directionum tabulis ampliorẽ sumus habituri sermonem, & hoc loco requisitis caremus tabulis.

3 Operæpretium est itaque in data regione, seu poli borealis altitudine, quatuor in primis supputare ascensionum tabulas, rectarum quidem ascensionum per ipsum quartum canonem, & obliquarum per canonem quintum: obliquarum uelim intelligas ascensionum, ad propriam eleuationem poli arctici, quæ tabula regionis nuncupatur, & reliquas duas ad eleuationes polares secundæ & tertiæ domus, quæ quintæ & sextæ domibus indifferẽter uidentur esse cõmunes: quas quidem tabulas in perpetuum usum ipsius oblatæ regionis, siue latitudinis reseruabis: Ni forsitan uolueris ascendentis in primis, dein prædictarum sex domorum subterranearum, aut alio quouis ordine distributarũ semel condere tabulam, usui quidem paratissimam, quæ te à non modico labore in posterum subleuabit.

4 In recta porrò sphæra, cùm ęquator sit præfatus circulus uerticalis,

ticalis,& finguli domorum diſtinctores rectos imitentur horizōtes:fit,ut unaquæque duodecim domorū 30 gradus ipſius æquatoris indifferenter comprehēdat, & ipſarum domorum initia ad Zodiacum relata circulum, per rectas tātummodò ſuſcitentur aſcenſiones.

CANON XIIII.

VT dierum, atque noctium artificialium quantitas, ad datam quāuis obliquitatem ſphæræ ſupputetur, exprimere.

1 Hic de ſingulis obliquitatibus ſphæræ, poli ue ſeptentrionalis exaltationibus uelim intelligas, quæ ab Aequatore uſque ad circulum comprehenduntur arcticū, & complementum maximæ declinationis Solis non excedunt. Per arcū itaque diurnum Solis intelligendus eſt is, quem deſcribit idem Sol ab ortiua horizontis parte per medium cæli, uſque ad occiduam: nocturnus porrò arcus, eſt reliqua pars diei naturalis, ab occidua horizontis parte, per ſubterraneum meridianum, ad Solis exortum comprehenſa. Haud aliter arcus diurnus, atque nocturnus ſtellarum diffiniendus: eſt etiā quocunque deſcriptus fuerit tempore.

2 In recta itaque ſphæra, tam dies quàm nox artificialis perpetuò eſt horarum 12: quibus reſpondent de Aequatore circulo, 180 gradus. In obliquo autem ſphæræ ſitu, ubi polus arcticus extollitur, differentia aſcēſionalis ueri loci Solis, ſimul eſt differentia arcus ſemidiurni, qui ſub ęquinoctiali & data poli ſublimitate contingit: & duplum conſequenter ipſius aſcenſionalis differentię, totius arcus diurni differentiam, ab eo qui ſub ipſo contingit Aequatore commonſtrabit. Accepto igitur loco Solis, ſupputetur aſcenſionalis eiuſdem loci differentia, per quintum canonem antecedentem: quam addè quadrāti circuli, ſi locus Solis in borea fuerit Eclipticę medietate: uel aufer ipſam differentiam aſcēſionalem ab eodem circuli quadrante, ubi Sol auſtralem ipſius Eclipticæ medietatem occupauerit. Conſurget enim, aut relinquetur, quæ-

situs arcus semidiurnus:quo duplato totus arcus diurnus resultabit. Quòd si diurnus arcus, à toto diei naturalis subducatur circulo:nocturnus arcus tandem relinquetur.

3 Esto uerbi gratia datus Solis locus in 14 gradu Arietis,aut 16 Virginis,sitque propositum diurnum eiusdem Solis arcũ in ea supputare regione,supra cuius horizontem polus arcticus 48 gradibus,& 40 minutis exaltatur. Differentia itaque ascensionalis ipsorum 14 graduum Arietis, est graduum 6,& minutorum 19,per ipsum quintum canonem: hæc igitur addatur 90 gradibus quadrantis, fient gradus 96, & minuta 19. Tantus est arcus semidiurnus ipsius Solis: quem si duplaueris,consurgent gradus 192,& minuta 38,totius arcus diurni. Qui si à toto subducatur circulo, nocturnus arcus relinquetur:graduum quidem 167,& minutorum 22: & proinde arcus seminocturnus, erit graduum 83, & minutorum 41. Quòd si Sol possideat 14 gradum Libræ, aut 16 Piscium in australi Eclipticæ medietate:eadem offendetur ascensionalis differentia,sed à 90 gradibus subducenda. Arcus propterea semidiurnus,erit graduum 83, & minutorum 41: & diurnus consequenter arcus graduum 167, & minutorum 22. Seminocturnus autem habebit gradus 96, & minuta 19: totúsque nocturnus arcus, gradus 192, & minuta 38. In punctis enim æque distantibus ab alterutro æquinoctiorum, quantus est arcus diurnus sub uno eorum, tantus est nocturnus sub reliquo:& è conuerso. Poteris itaq; tabulã maximarum dierum ad omnes latitudinis gradus uel facilè supputare.

4 Idem habebis,si loci Solis acceperis ascensionẽ, atque puncti Eclipticæ è diametro constituti, ad datam obliquitatem sphæræ supputatam: & obliquã ipsius loci Solis ascensionem subduxeris ab ascensione obliqua eiusdem puncti loco Solis oppositi. Quod enim relinquetur, diurnum arcum propalabit:Hinc nocturnus arcus,uti supradictum est, uel facilè colligetur.Si per quintum igitur canonem,tabulam ascensionũ obliquarum ad datam poli sublimitatem in primis supputaueris:facillimum erit, tabulam quantitatis dierum artificialium,per singulos Eclipticæ gradus colligere.

IVVAT

5 IVVAT DEMVM ALIAM SVPPVTANdi rationem annectere. Inuenta itaque loci Solis declinatione per secundum canonem, atque ortus latitudine per septimum: duc sinum rectum complementi ipsius ortiuæ latitudinis in semidiametrum, totiúsue quadrantis sinum rectum, & productum diuide per sinum rectum complementi declinationis eiusdem loci solaris. Nascetur enim sinus rectus arcus semidiurni, si Sol australem occupauerit Eclipticę medietatē: aut sinus rectus arcus seminocturni, ubi Sol in borea Eclipticæ parte locum habuerit. Se habet enim sinus rectus complementi declinationis ipsius puncti Eclipticæ dati, ad sinum rectum complementi eiusdem amplitudinis ortiuæ: ueluti semidiameter, rectús ue sinus quadrantis, ad sinum rectum ipsius arcus semidiurni, aut seminocturni propositi: per ea, quæ sæpius allegato secundo libro Geberi, in magnam Ptolemæi constructionem, sunt præostensa.

6 Resumatur in exemplum 14 gradus Libræ, cuius declinatio est 5 graduum, & 32 minutorum: & ipsius declinationis complementum, graduum 84, & minutorum 28, quorum sinus rectus, habet partes 59, & minuta 43, 13. Amplitudo autē ortiua eiusdem gradus Libræ, in præassumpta poli sublimitate, habet gradus 8, & minuta 24: & horum propterea complementum gradus 81, & minuta 36, quorum sinus rectus, est partium 59, & minutorum 21, 22. Quæ ducta in 60 partes semidiametri, reuocantur in partes 59, 21, & minuta 22: hæc autem diuisa per partes 59, & minuta 43, 13, dant pro quoto numero partes 59, & minuta 38, 3: quorum arcus, habet gradus 83, & minuta 41. Tātus est igitur arcus semidiurnus optatus: quem si ab 180 gradibus dimidij naturalis diei subduxeris, seminocturnus arcus relinquetur, graduum quidem 96, & minutorum 19. Si Sol autem posséderit 14 gradum Arietis, sub quo eandem uidetur obtinere declinationem, atque ortus latitudinē: seminocturnus arcus haberet gradus 96, & minuta 19: semidiurnus uerò gradus 83, & minuta 41. Quanti uidelicet, per ascensionalem differentiam, superius reperti sunt, in præassumpta poli sublimitate graduū 48, & minutorum 40.

F

Exẽpli formula, ad latitudinem 48. gra. & 40. mi.	*Arcus.*			*Sinus recti.*		
	gra.	*mi.*		*part.*	*mi.*	2
Locus Solis, seu gradus Libræ datus.	14	0		0	0	0
Declinatio ipsius loci Solis.	5	32		0	0	0
Complementum ipsius declinationis.	84	28		59	43	13
Latitudo ortus eiusdem loci Solis.	8	24		0	0	0
Complementum ipsius ortiuæ latitudinis.	81	36		59	21	22
Arcus semidiurnus optatus.	83	41		59	38	3

CANON XV.

VBi polus arcticus, supra maximæ declinationis solaris complementum extollitur: continuatæ lucis arcum pendenter inuenire.

1 Cùm autem polus arcticus, supra complementum maximę declinationis ipsius Solis super horizontem fuerit exaltatus, & continuatæ lucis supra diem naturalem quantitas dignoscẽda proponetur: id fiet in hunc qui sequitur modum. Subducatur ipsa polaris altitudo, à quadrante circuli: quod enim relinquetur, æquum erit declinationi puncti Eclipticæ, à quo propositus arcus sumit exordium. Ipsius itaque declinationis respondẽs arcus Eclipticæ, à proxima quidem sectione ipsius Eclipticę, cum Aequatore supputatus inuestigetur, iuxta precedentis tertij canonis traditionem. Hic postmodum arcus, à circuli quadrante subducatur: & quod inde relinquetur duplicatum, exprimet arcum Eclipticę, qui nunquam sub horizonte deprimitur: cui æqualis est oppositus arcus, qui nunquam super eundem emergit horizontem.

2 Exponatur in exemplum altitudo poli arctici graduum 68. his itaque detractis à 90 gradibus quadrãtis, relinquũtur gradus 22: tanta est declinatio puncti Eclipticę, à quo propositus initiatur arcus. Ipsi porrò declinationi 22 graduum, respõdet decimus gradus Geminorum: & proinde inter ipsum & proximam sectionem uerticalem, comprehẽduntur gradus 70. Quibus subductis ex ipso quadrante circuli, relinquũtur gradus 20, inter idem punctum initiatiuum, & ęstiuum solstitiũ

compre-

comprehensi. Si duplentur ergo præfati 20 gradus, consurgẽt gradus 40: tantus est igitur arcus Eclipticæ, qui in præassumpta eleuatione poli arctici, nunquam deprimitur sub horizõte: tantus etiam arcus oppositus, qui super eundem horizontem nũquam extollitur. Quantum uerò temporis interuallum huic debeatur arcui, ex ipso uero motu Solis facilè perdi sces: examinato uidelicet die, & hora introitus Solis, in finem decimi gradus Geminorũ, similter & in finem uigesimi gradus Cancri. Huic porrò tempori, propemodum æquatur hybernum tempus cõtinuationis tenebrarum. Haud aliter intelligẽdum, atque faciendum esse uidetur, de cæteris quibuscunque datis poli sublimitatibus.

CANON XVI.

INæqualium horarum tam diei, quàm noctis artificialis, in data quauis sphæræ positione, præfinire quantitates.

1 Horarũ alias æquales, alias uerò inæquales esse, ab omnibus receptũ est astronomis: quæ à duobus primariis circulis originem traxisse uidentur, Aequatore, inquam, & Zodiaco. Aequales siquidem horæ, sunt tempora quibus singuli 15 gradus Aequatoris, ad motum naturalem Vniuersi, super datũ quemuis horizontem ascendunt: quæ propterea naturales, & æquinoctiales nonnunquam appellãtur. Porrò 15 gradus Aequatoris, dimidium signi præcisè comprehendunt, & ipsius Aequatoris, signa numero sunt 12: hinc fit, ut sint 24 dimidia signa in eodem Aequatore circulo, sub æqualibus temporibus perpetuò circunducta. Et proinde constat, cur eiuscemodi horæ numero sint 24, & æquales iure uocitentur.

2 Inæquales autem horæ, ab ipso desumũtur Zodiaco: sunt enim tẽpora, quibus singuli 15 gradus Zodiaci uel Eclipticę super horizontem coascendere uidentur. Et quoniam solus Aequator est mensura temporis, eiuscemodi horæ Zodiaci, per coascendentes Aequatoris arcus de necessitate men surantur: & in diurnas, atq; nocturnas horas distributæ sunt.

Cùm enim Zodiacus, ab horizonte bifariam perpetuò diuidatur: fit, ut qualibet die, atque nocte artificiali, sex illius signa peroriantur, quæ 12 dimidia signa, hoc est, duodecies 15 gradus comprehendunt: quorum ascensiones sunt diuersæ, etiam in recta sphæra. Patet igitur, cur tã diei, quàm noctis artificialis sint horæ 12: & qua ratione, utriusq; & diei, & noctis artificialis horæ sint inæquales adinuicem. Diurnę propterea & inæquales horę, ab ortu Solis: nocturnæ uerò, ab eiusdem Solis occasu numerantur. Has porrò inæquales horas, ueteres tum philosophi tum astronomi, 7 planetarum attribuere domino: in hunc quidem modum, ut prima hora diei sabbati detur Saturno, secunda Ioui, tertia Marti, & sic deinceps, iterum repetendo Saturnum, & ipsorum planetarum ordinem continuè circulando. Hinc factum est, ut prima hora diei dominici Solem adepta sit, & prima hora secundæ feriæ Lunã, tertiæ Martem, quartæ Mercurium, quintæ Iouem, & sextæ Venerem: à quibus dies ipsi in hunc usque diem sua contraxere nomina, excepto die Solis, quem dominicum Christiana religio nuncupauit.

2 Ipsarum igitur inæqualium horarum quantitates, per coascendentes æquatoris arcus de necessitate colligentur: in recta quidem sphæra, adminiculo tabulæ ascensionum rectarum, in obliqua autem sphæræ positione, coadiuuante ascensionum obliquarum tabula, ad datam poli arctici sublimitatem præparata. Tollẽda erit igitur ascensio loci Solis, ab ascẽsione 15 primorum graduum immediatè sequentium: relinquetur enim arcus Aequatoris, qui primæ horæ inæqualis diurnæ metitur interuallum. Horum rursum 15 primorũ graduum ascensionem, auferes ab ascensione 15 graduum succedentium: nam relictus arcus Aequatoris, horæ secundæ inæquali tribuendus erit. Et deinceps in hunc modum per subtractionem ascensionum singulorum 15 graduum, ab ascensione 15 immediatè succedẽtium, cæterarum horarum interualla colligentur. Quas in partes horarias temporis, solito more reuocabis: dando quibuslibet 15 gradibus unam horam æqualem, & cuilibet gradui 4 horæ minuta, & cuilibet minu-

to.

to gradus 4 horæ secūda: hoc enim modo, temporaneam cuiuslibet inæqualis horæ durationem obtinebis.

3 Et proinde facillimum erit, tabulam inæqualium horarū condere, Sole ab initio Capricorni, per Arietem, usque ad finem Geminorum ascendente: quæ cæteris Eclipticæ signis, à Cancri uertice, ad calcem usque Sagittarij (quæ descendentia uocantur signa) præpostero adcōmodabitur ordine. In singulis enim Eclipticæ punctis, in quibus ascensionales differētiæ contingunt æquales, & diurnorum atque nocturnorū signorum æquales ascensiones: similia uidentur accidere dierum & noctium artificialium in eadem Orbis parte, atque horarum inæqualium discrimina. Et proinde nulla offenderetur inæqualis horę magnitudo, quę pluries in ipsa non repetatur tabula: siue diurno, siue nocturno sit adcommodata tempori. Qualem tabulam, sexto capite libri quarti sphæræ nostræ siue Cosmographiæ, ad Parisiēsem supputauimus latitudinē.

4 Offendes igitur inæquales tam diei quàm noctis artificiales horas, tanto minùs fore inuicem inęquales, quanto maior diei, atque noctis artificialis contingit inæqualitas: & ad maximam inęqualitatem tunc deuenire, cùm dies artificialis ipsi nocti coæquatur. Sub æstiuo nanque solstitio, ubi dies est maximus, & nox minima, sex signa rectè simul ascendentia diurno eleuantur tēpore: sex uerò quæ simul ascendunt obliquè, nocturno. Cuius cōtrarium accidit sub brumali solstitio, ubi nox accidit maxima, & dies artificialis minimus. Sub utroq; autem æquinoctio, tria signa rectè, & totidem obliquè ascendentia, tam diurno quàm nocturno tempore super horizontem eleuantur: quemadmodum præallegato capite sexto libri quarti sphæræ, seu cosmographiæ nostræ luculenter expressimus.

CANON XVII.

EX hora æquali data, contingentem tunc inæqualem horam elicere: & è conuerso.

1 Sit in primis data æqualis hora antemeridiana, hoc est, à media nocte supputata: hęc igitur erit aut nocturna, aut diur-

na. Si fuerit nocturna, adde illi arcum seminocturnum, per decimumquartum canonem adinuentum, & in partes temporis reuocatum: consurgent enim æquales horæ, ab occasu Solis proximo numeratæ. A quibus tolle singula nocturnarum & inæqualium horarum tempora, per decimumsextum & proximum canonem supputata: suo quidem ordine, hoc est, primæ horæ inæqualis quantitatem, dein secundæ, postea tertiæ, & sic deinceps. Quot enim integra subduci poterunt earundem inæqualium horarum tempora, tot erunt inæquales horæ præterlapsę: si quid autem remanserit minus horaria & sequenti quantitate, id designabit partẽ ipsius horæ sequentis incompletæ.

2 Si autem eiuscemodi ęqualis hora fuerit diurna, subduces ab ea pręfatum tempus arcus seminocturni: nam residuũ exprimet horas ęquales, ab ortu Solis numeratas. A quibus auferenda sunt quotquot poterunt inęqualium & diurnarum horarum tempora, per ipsum decimumsextum canonem supputata, atque suo ordine distributa. Nam quot integrarum horarum inæqualium subduci poterũt interualla, tot erunt inęquales horę ab ipso ortu Solis numerandę: siquid autem remanserit, id sequentis inęqualis horę partem incompletam propalabit.

3 Porrò si data ęqualis hora fuerit pomeridiana, ab ipso uidelicet meridie supputata: ea erit rursum aut diurna, aut nocturna. Si fuerit diurna, addes illi tẽpus arcus semidiurni, per ipsum decimumquartum canonem adinuẽtum: consurgent enim horę ęquales ab ipsius Solis ortu numeratę. A quibus diurnarum & inęqualium horarum tempora, suo detrahenda sunt ordine: quotquot uidelicet subtrahi poterunt. Erunt enim tot inęquales horę integræ, quot earundem inæqualiũ horarum subtracta fuerint tempora: & pars insuper horę incompletę, quę per ipsum exprimetur residuum, quod facta subductione relinquetur.

4 Tandem ubi hora ęqualis pomeridiana, fuerit nocturna, subduces ab ea pręfatum tempus semidiurnum: ut relinquantur ęquales horę, ab occasu Solis numeratę. A quibus si demantur

mantur ſingula nocturnarum & inæqualium horarum tempora per ipſum proximum canonem adinuenta: tot erunt tunc inæquales horæ nocturnæ, quot ſubducta fuerint integrarum horarum interualla: & tanta inſuper ſequentis horæ incompletę pars, quantū ipſum uidebitur exprimere reſiduū.

5 RELIQVVM EST, INAEQVALES HORAS ad æquales uerſa uice cōuertere. Si horæ igitur inęquales fuerint diurnæ, & ante ſextam ſiue meridianam, compone illarum tempora adinuicem, & producto numero adde ſeminocturnum tempus: conſurgent enim æquales horæ, à media nocte ſupputatæ. Quòd ſi eædē inæquales horæ ſuperauerint ſextam, fuerint ue pomeridianæ, componantur rurſum in unum horarum & minutorum numerum, & à producto auferatur tempus ſemidiurnum: relinquentur enim æquales horæ ab ipſo meridie numeratæ.

6 Vbi autem eiuſcemodi inæquales horæ fuerint nocturnę, & ante ſextam, ſiue mediam noctem illarum inuēta tempora, in unum ueniunt componenda numerum, cui addēdum eſt tempus ſemidiurnum: conſurgent enim æquales horæ, ab eodem meridie ſupputandæ. At ſi eædem inęquales horę nocturnę ſuperauerint ſextam ſiue mediam noctem, ab illarum temporibus in unum coaceruatis ſubducendum eſt tempus ſeminocturnum: relinquētur enim ęquales horę, ab ipſa media noctæ ſupputatę. Si igitur inæqualium horarum tempora, & ſemidiurnos aut ſeminocturnos arcus, ad tuū horizontem ſemel ſupputaueris, habebis perquàm facilem uiam cōuertendi prędictas horas adinuicem.

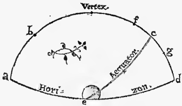
CANON XVIII.

ALtitudinem Solis ſuper datum horizontem, quacūque hora diei artificialis reddere certā.

1 Solis aut dati cuiuſlibet ſyderis altitudo, eſt arcus uerticalis circuli, per centrum ipſius Solis uel aſtri incedentis, ab altitudinum parallelis, inter eundem Solem uel aſtrum & horizontem comprehenſis, dinumeratus. Tales porrò altitudi-

nes Sol consequitur ab ortu usque ad meridiem, quales ab ipso meridie ad occasum: sic tamen, ut in temporibus æqualiter à meridie distantibus, Sol æquales obtineat altitudines, & omnium maximam, quę dato potest accidere die, dum sub meridiano constituitur circulo. Maxima autē Solis altitudo meridiana, quæ toto anno in data regione potest accidere, est quæ contingit dum Sol æstiuum uidetur occupare solstitiū: minima uerò, quę Sole sub brumali solstitio, constituto causatur.

2 Meridiana itaque Solis altitudo, in primis sic colligenda est. Cognita poli borealis super datum horizontem exaltatione, per decimum canonem, ea tollatur ex quadrante circuli: quod enim relinquetur, erit Aequatoris circuli sub data regione contingens altitudo. Huic igitur altitudini ęquatoris, addatur Solis declinatio, per secundum canonē adinuenta, si Sol boream occupauerit Eclipticę medietatem: uel auferatur ipsa declinatio Solis ab eadem ęquatoris altitudine, ubi Sol in australi Eclipticæ medietate locum habuerit. Consurget enim, uel relinquetur ipsius Solis altitudo meridiano causata tempore. Quòd si cōtingat Solem nullam habere declinationem: illius altitudo meridiana, non discrepabit ab ipsius Aequatoris altitudine. Sit in præfatę supputationis meridianarum altitudinum exemplum, dati loci meridianus *a b c d*, polus mūdi borealis pūctum *b*, Aequator *e c*, horizon *a e d*, ipsius Aequatoris altitudo *d c*.



Solis autem declinatio borealis *c f*, austrina uerò *c g*. Manifestum est itaque, meridianam Solis altitudinē *d f*, constare ex eleuatione Aequatoris *d c*, & borea Solis declinatione

c f.

c f: altitudinem porrò *d g*, per subtractionem austrinæ declinationis *c g*, ab eadem Aequatoris eleuatione prodire. Cùm autem Sol alterutrum occupauerit ęquinoctiorum, ubi nullã habet ab Aequatore declinationem: eadẽ erit meridiana Solis altitudo, quæ ipsius Aequatoris eleuatio *d c*. hic non opus est alio supputationis exemplo.

3 CAETERARVM PORRO ALTITVDINVM solariũ calculus, dum alibi quàm sub meridiano Sol ipse constitutus est, ex 35 propositione secundi libri ueteris cuiusdam epitomatis in magnã Ptolemæi constructionem (cui respondet 43 propositio secũdi itidem libri noui epitomatis Io. Regiomontani) colligitur. Ibidem nanque demonstratur, sinũ rectum illius arcus Eclipticæ, qui inter horizontem & meridianum comprehẽditur, eam rationem habere ad sinum rectum altitudinis puncti medium cæli tunc attingentis, quam sinus rectus arcus eiusdem Eclipticæ inter ipsum horizõtem & locum Solis comprehensi, ad sinum rectum Propositæ solaris altitudinis. Igitur si per 4 proportionalium numerorum regulam, tertium ducatur in secundum, & productũ per primum diuidatur: quartum innotescet, sinus uidelicet rectus quæsitę altitudinis Solis. Proponatur in exemplũ supputãda altitudo Solis, hora nona ante meridiem, dum Sol ipse initium occupat Geminorum, ab eo quidem horizonte, super quẽ polus arcticus 48 gradibus & 40 minutis exaltatur. Per ea igitur quæ 13 canone tradita sunt, 14 gradus Arietis mediũ cæli tunc occupabit: 4 uerò Leonis gradus, ortiuam horizontis partem. Declinatio autem ipsius 14 gradus Arietis, ex secundo canone offenditur habere gradus 5, & minuta 32. quæ cùm sit borealis, illam addo complemento datæ polaris altitudinis, utpote, gradibus 41, & minutis 20: consurgunt gradus 46, & minuta 52. Tanta est altitudo ipsius gradus medij cæli: cuius sinus rectus habet partes 43, & minuta 47, 9. Ab ortu prætерea ad locum Solis datum, intercidunt gradus 64: quorum sinus rectus habet partes 53, & minuta 55, 40. Ab eodem insuper ortu ad medium cæli, offendũtur gradus 110: quibus demptis ex 180 gradibus semicirculi, relinquũtur gra-

dus 70: quorũ ſinus rectus eſt partiũ 56, & minutorũ 22, 54. Ductis igitur 53, 55, 40, in 43, 47, 9, fient partes 39, 21, & minuta 16, 21, 41: quæ diuiſa per 56, 22, 54, dãt pro quoto numero partes 41, & minuta 52, 48: quorũ arcus eſt graduũ 44, & minutorũ 16. Tãta eſt ꝓpoſita Solis ſuper datũ horizontẽ altitudo: cui æqualis eſt eiuſdẽ Solis altitudo, hora tertia poſt meridiẽ.

Exempli formula.	Arcus.				Sinus recti.		
Hora data, nona ante meridiem.	Signa.	gra.	mi.		part.	mi.	2
Eleuatio poli arctici data.		48	40		0	0	0
Locus Solis datus.	♊	0	0		0	0	0
Medium cæli tempore dato.	♈	14	0		0	0	0
Aſcendens eodem tempore.	♌	4	0		0	0	0
Altitudo medij cæli.		45	52		43	47	9
Ab aſcendente ad locum Solis.		64	0		53	55	40
Ab eodẽ aſcendente ad mediũ cæli.		110	0		0	0	0
Complementum de ſemicirculo.		70	0		56	22	54
Altitudo Solis hora data.		44	16		41	52	48

4 Quòd ſi Sol alterutrum occupauerit æquinoctiorum, utcunque ſupradictus facilitabitur calculus: tũc enim ſinus rectus quadrantis Aequatoris inter horizõtem & meridianum comprehenſi, eandem rationem habebit ad ſinum rectum altitudinis ipſius Aequatoris: quam ſinus rectus arcus eiuſdem Aequatoris, qui inter horizontem & locum ipſius Solis continetur, ad ſinum rectum propoſitæ ſolaris altitudinis. Sufficit itaque, multiplicare ſinum rectum complemẽti diſtantiæ Solis à meridie, in ſinum rectum complementi datæ polaris altitudinis, & productum diuidere per ſemidiametrũ, totius quadrantis ſinum rectum: prodibit enim ſinus rectus quæſitæ altitudinis ipſius Solis. Proponatur rurſum in exẽplum hora nona ante meridiem, Sole initium Arietis occupante: cuius altitudo deſyderetur in præaſſumpto horizonte, ſuper quẽ polus arcticus 48 gradibus, & 40 minutis extollitur. Diſtantia itaque Solis à meridie, atque illius complemẽtum, eſt graduum 45: quorum ſinus rectus eſt partium 42, & minutorum 25, 35. Complementum autẽ datæ polaris altitudinis, eſt graduum 41, & minutorum 20: quorum ſinus rectus habet

partes

partes 39,& minuta 37,34. Hos itaque sinus rectos si inuicem multiplicaueris, & productum diuiseris per 60 partes semidiametri, prodibunt tandem partes 28,& minuta 1,12: quorũ arcus est graduum 27,& minutorum 50. Tanta est proposita Solis altitudo, hora nona ante, aut tertia post meridiem, Sole initium Arietis aut Libræ posſidẽte, in data poli sublimitate.

Exempli formula.	Arcus.				Sinus recti.		
Hora data, nona ante meridiem.	Signa.	gra.	mi.		part.	mi.	2
Locus Solis datus.	♈	0	0		0	0	0
Complementũ distantiæ ☉ à meridie.	—	45	0	—	42	25	35
Cõplementum altitudinis poli arctici		41	20		39	37	34
Altitudo Solis quæsita.		27	50		28	1	12

5 Idem rursum calculus plurimum alleuiabitur, cùm distãtia Solis à meridie fuerit præcisè 90 graduum, quibus respondent 6 æqualium horarum interualla: utpote cùm fuerit operæpretium supputare altitudinem Solis hora sexta matutina, aut uespertina, eo tempore quo dies superat noctem artificialem. Si nanque sinus datæ polaris altitudinis, ducatur in sinũ rectum declinationis ipsius Solis, & productũ diuidatur persemidiametrũ: generabitur sinus rectus ipsius quæsitæ, solaris altitudinis. Se habet enim semidiameter, ad sinũ rectũ datę polaris altitudinis: ut sinus rectus declinationis Solis, ad sinum rectum altitudinis ipsius Solis desideratæ. Resumatur in exemplum locus Solis in initio Geminorum: sitque propositũ inuestigare, quanta sit altitudo Solis hora sexta ante meridiem, in præassumpta eleuatione polari 48 graduum & 40 minutorum. Declinatio itaque Solis per secũdum canonem est graduum 20,& minutorum 12: quorum sinus rectus habet 20 partes,& minut. 43,4. Sinus autem rectus datæ polaris eleuationis, est partium 45, & minutorum 3, 10. Ducantur igitur 45,3,10, in 20,43,4,& productum diuidatur per 60 partes semidiametri, prodibunt tandem partes 15, & minuta 33, 24: quorum arcus habet gradus 15,& 2 ferè minuta. Tanta est igitur ipsius Solis altitudo proposita, pro dato eius loco,& horizontis obliquitate.

Exempli formula.	*Arcus.*				*Sinus recti.*		
Hora data, sexta ante meridiem.	*Signa.*	*gra.*	*mi.*		*part.*	*mi.*	2
Locus Solis datus.	♊	0	0		0	0	0
Altitudo poli arctici.		48	40		45	3	10
Declinatio Solis.		20	12		20	43	4
Altitudo Solis optata.		15	2		15	33	24

6 Hoc igitur artificio tabulam condere poteris, quæ altitudines Solis qualibet diei artificialis hora contingentes, ad liberam poli arctici sublimitatem comprehẽdat. In qua quidem tabula, meridianæ in primis Solis altitudines per quinos Eclipticæ gradus distributæ annotentur: cæteris autem horis contingentes ipsius Solis altitudines, per denos tantũmodo gradus eiusdem Eclipticæ supputari poterunt. Ex hac siquidem tabula, diuersa conficere poteris horaria, solaribus radiis exponenda: quemadmodum ex nostris horologiorũ libris, colligere licebit.

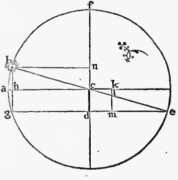
CANON XIX.

Rationes umbrosorum ad suas umbras, atque è diuerso, pro data Solis altitudine super horizontem supputare.

1 Quidnam sit umbra, omnibus (nedum literatis) notum esse non dubitamus. Quantum autem ad rem nostram spectare uidetur, de umbris intelligimus, quæ rectæ, aut uersæ nuncupantur. Rectam porrò dicimus umbram, quæ ab umbroso super terrestri uel horizontali plano, perpẽdiculariter erecto causatur, & in rectum ipsius plani coextẽditur: unde & extensa umbra plerũque nominatur. Versam autem appellamus umbram, quæ causatur ab umbroso ipsi horizonti parallelo, & in ipsum terrestre uel horizontale planum cadit ad perpendiculum. quæ quidem umbra non ideo uersa solummodo uocitatur, quòd uerso modo se habeat ipsi rectæ comparata: sed quoniam uersam rationem habeat ad suum umbrosum, quam umbra recta ad proprium umbrosum uidetur obseruare. Crescente enim umbra recta, uersa decre-

ſcit proportionaliter: adeò ut altera exiſtẽte maxima, aut infinita, reliqua ſit minima, aut nulla prorſus eſſe uideatur.

2 Mutantur itaque ipſarum umbrarum quantitates, pro uariata Solis altitudine: ſub hac quidem proportione, ut ſinus rectus altitudinis ipſius Solis, eam rationem habeat ad ſinum rectum complementi eiuſdem altitudinis, quã umbroſi longitudo ad ſuam umbram rectam, uel ipſa umbra uerſa ad ſui umbroſi longitudinem. Quod iu hũc modum fit manifeſtũ. Sit igitur datus altitudinis circulus *a f e*, cuius centrum *c*, dimetiens uerò *a c k*: horizon autẽ ſit *g d e*, ipſi diametro *a c k* parallelus. Nam propter inſenſibilẽ ſemidiametri terrę ad ſemidiametrũ orbis ſolaris magnitudinẽ, nullus ſequetur error ſi alterũ ab altero utcunque diſtare ſuppoſuerimus. Sit conſequenter umbroſum ſuper ipſum horizontẽ erectũ ad perpendiculum *c d*: eidem autem horizonti parallelum *c k*, in planum *k l m*, ad rectos incidens angulos. Data porrò Solis altitudo, arcus *a b*, cuius ſin⁹ rectus *b h*: & ipſius altitudinis cõplementum arcus *b f*, cuius ſinus rectus *b n* æqualis eſt ipſi *h c*, per 34 primi elemẽtorum. Radius denique Solis eſto *b c e*, præfiniẽs umbram rectam *d e*, uerſam autem *k l*. Triangula itaque *b h c*, *c d e*, & *c k l*, ſunt inuicem æquiangula: quoniam anguli qui ad puncta *h d k*, recti ſunt: & proinde æquales adinuicem, per quartum poſtulatum geometricum. Angulus prætérea *d c e*, interiori &



opposito angulo *h b c*, atque alterno *c l k*, per 29 primi elementorum est æqualis: reliqui propterea anguli *b c h*, *c e d*, *k c l*, tum per eandem 29, tum per 15 ipsius primi elementorū, æquales sunt adinuicem. Aequiangulorum porrò triangulorum, proportionalia sunt latera, quę circum æquales angulos, & similis rationis quę ęqualibus angulis latera subtēduntur, per quartam sexti eorundem elementorum. Est igitur ut *b h*, ad *h c*: sic *c d*, ad *d e*, & *l k*, ad *k c*: & è conuerso. Quod priùs ostendendum fuerat.

3 Itaque si ducatur sinus rectus complemēti datæ solaris altitudinis, in ipsius umbrosi partes, & productum diuidatur per sinum rectū ipsius altitudinis solaris: prodibit ipsius umbræ rectæ quantitas, in partibus sub quibus umbrosum diuisum esse proponetur. Si autem sinus rectus altitudinis Solis, per easdem umbrosi partes multiplicetur, & productum diuidatur per sinum rectū complementi eiusdem solaris altitudinis: procreabitur ipsius umbræ uersę longitudo, talium quidē partium, qualium umbrosum datum erit. Diuiditur autem umbrosum quodlibet utplurimū, in 12 partes adinuicem æquales, & pars quælibet in minuta, sexagenaria ratione distributa: sed præstabit ipsum umbrosum diuidere in partes 60, & præmissam partium obseruare distributionem. Esto in exēplum data Solis altitudo graduum 25: cuius sinus rectus habet partes 25, & minuta 21, 26. Ipsius itaq; altitudinis complementum, erit graduum 65: quorum sinus rectus habet partes 54, & minuta 22, 42. sit autem umbrosum diuisum in partes 12. Si ducantur igitur 54, 22, 42, in partes 12, fient partes 10, 52, & minuta 32: 24, quæ diuisa per 25, 21, 26, dabūt pro quoto numero partes 25, & minuta 44. Tāta est igitur umbra recta, Sole 25 gradibus super horizontem exaltato. At si eadem 25, 21, 26, per 12 multiplicentur, & productum diuidatur per 54, 22, 42, prodibunt tandem partes 5, & min. 35, 44: tantam ergo pronunciabis umbram uersam sub eadē Solis altitudine. Nec te prætereat, umbram rectam ad præfatos 25 gradus altitudinis supputatam, simul esse uersam ubi Sol 65 gradibus fuerit exaltatus: atque è diuerso, uersam unius altitudinis umbram,

fore

fore rectam alterius. Patet igitur quàm facile sit, tabulã umbrarum, in perpetuum usum, suprascripto modo supputare.

CANON XX.

Cognita umbræ rectæ, aut uersæ, ad suum umbrosum relatæ magnitudine: altitudinem Solis uersauice dignoscere.

1 Exponatur rursum ob oculos, antecedentis & proximi canonis figura. Ex ipsius itaque proximi canonis demõstratione fit manifestum, triangula *b h c*, *c d e*, & *c k l*, esse adinuicem æquiangula: atque illorum tres angulos *h b c*, *d c e*, *c l k* inuicem æquales. Est igitur per ipsam præallegatam quartam sexti elementorum, ut *e c*, recta, ad umbrosum *c d*, aut recta *c l*, ad umbram uersam *l k*: sic *c b*, semidiameter, ad sinũ rectum *b h*, ipsius altitudinis solaris *a b*. Atqui tria prima nota supponuntur: per uulgatam igitur 4 proportionalium regulam, quartum tandem innotescet.

2 Si iuuet igitur in primis, per datam umbram rectam ipsius Solis altitudinem colligere, multiplicetur umbrosum, atq; illius umbra recta, utrunque in sese, & producta in unum componantur numerum, cuius radix quadrata tandem extrahatur: ea enim erit longitudo primæ lineæ proportionalis, qualem tibi repræsentat *e c*, ipsius antecedentis figuræ, per 47 primi elementorum. Ducantur ergo 12 partes umbrosi in semidiametrum, & productum diuidatur per nũc citatam longitudinem *e c*: producetur enim tandem sinus rectus quæsitæ solaris altitudinis, ueluti *b h*, cuius arcus ipsam exprimet altitudinem. Resumatur in exemplum iuncta nuper umbra recta partium 25, & minutorũ 44, qualium partium umbrosum est 12. Horũ itaque quadrata simul iuncta, efficiunt partes 806, hoc est, 13, 26, & minuta 12, 16: quorum radix quadrata habet partes 28, & minuta 23, 37, 29. Ducãtur igitur 12 partes umbrosi in 60 partes semidiametri, fient partes 12, 0: quæ diuisæ per 28, 23, 37, 29, dant pro quoto numero partes 25, & minuta 21, 26. quorum arcus est graduum 25 præcise: tanta est

igitur proposita Solis altitudo, quãtam uidelicet in ipso proximi canonis suppofuimus exemplo.

3 Si autem per umbram uersam *k l*, eadẽ Solis altitudo *a b*, elicienda proponatur: multiplicandum erit umbrosum *c k*, per seipsum: similiter & umbra uersa *k l*, & producta in unũ componenda numerum: cuius radix quadrata, exprimet longitudinem ipsius *c l*. Ducenda est postmodum umbra uersa *k l*, in semidiametrum *c b*, & productum per eandem *c l*, diuidendum: prodibit enim rursum sinus rectus *b h*, ipsius altitudinis solaris *a b*. Sit, ut in proximo canone, umbra uersa partium 5, & minutorum 35, 44, qualium partiũ umbrosum est 12. Horum ergo quadrata simul iuncta, conficiunt partes 175, hoc est 2, 55, & minuta 18, 36, 52, 16: quorũ radix quadrata habet partes 13, & minuta 14, 25, 42. Ducãtur itaque partes 5, & minuta 35, 44 ipsius umbræ uersę, in 60 partes semidiamerri, fient partes 5, 35, & minuta 44: quę diuisa per 13, 14, 25, 42, dãt rursum pro quoto numero partes 25, & minuta 21, 26 ferè. quorum arcus, habet gradus 25: tanta est rursum eadem Solis altitudo.

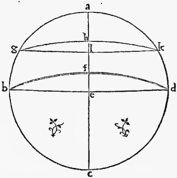
CANON XXI.

Quam rationem obtineat circulus maior in sphæra, ad datum queuis parallelum, seu minorem circulum, atque pars similis ad partem similem, dilucidare.

1 Ex cælesti ad terrestrem descendendo globum, supradictis canonibus astronomicis ad primum & uniuersalem motum potissimum spectantibus, selectiores aliquot & magis utiles canones geographicos superaddere duximus operæpretiũ: ut singulis nostræ mũdanæ sphæræ, seu cosmographiæ libris, ex omni parte respondeamus. In primis itaque, de ratione Aequatoris, seu dati cuiuslibet magni circuli, ad quemlibet illius parallelũ, seu minorem circulũ, tractandum esse uidetur.

2 Habet igitur Aequator, aut alius quilibet magnus in sphęra circulus, eam rationem ad datum quemuis parallelum, siue minorem circulum, quam semidiameter ipsius Aequatoris,

ris, totiús ue quadrantis ſinus rectus, ad ſinum rectum cõplemẽti diſtantiæ eiuſdẽ circuli minoris, ſiue paralleli, ab eodem Aequatore circulo: quod in hũc qui ſequitur modũ demonſtratur. Sit unus è terreſtribus meridianis *a b c d*, circa mũdi centrũ *e*, delineatus, Aequator *b f d*: datus uerò parallelus *g h k*, per cuius centrũ *l*, & mũdi cẽtrum *e*, traducatur axis *a e c*, quẽ orthogonaliter interſecet dimetiens Aequatoris *b e d*, atque ipſius paralleli diameter *g l k*: omnes ſiquidẽ paralleli, ſuper eodẽ axe locãtur cũ ipſo magno circulo. Per ſinuũ itaque diffinitionẽ, quã alibi tradidimus, ſemidiameter *b e*, erit ſinus rectus totius quadrãtis *a b*: recta porrò *g l*, ſinus rectus ipſius arcus *a g*, complementi uidelicet diſtantię *b g*, dati paralleli ab Aequatore circulo. Atqui circuli ſeſe inuicem habent, ſicut uel eorum dimetiẽtes, uel quæ ex eorundem centris educũtur. Aequator igitur *b f d*, ad parallelũ *g h k* eã rationẽ habet, quam ſemidiameter *b e*, ad ſemidiametrũ *g l*: hoc eſt, quã ſinus rectus quadrã tis *a b*, ad ſinum rectũ cõplementi diſtantiæ *b g*. Eandem quoque rationem obſeruat quadrans ad quadrantem, aut alia quæuis pars ad partem ſimilem: partes enim eodem modo multiplicium, eandem rationem habent ſumptæ adinuicem, per 15 quinti elementorũ. Conſurgunt itaque quatuor numeri inuicem proportionales, ut *b e* quidem ſinus totus ad ſemidiametrum *g l*, ſic qua-



drans (uerbi gratia) $b\ f$, ad quadrantẽ $g\ h$, aut gradus ad gradum, aliáue pars ad partem similem. Tres autem primi numeri supponuntur noti, utpote semidiameter Aequatoris $b\ e$, & ipsius paralleli semidiameter $g\ l$, cùm sit idem cũ sinu recto complementi $a\ g$, atque pars Aequatoris data: quartus igitur numerus, per uulgatã proportionalium regulam notus erit.

3 Supponatur in exemplum arcus $b\ g$, continere gradus 30, qualiũ totus quadrãs $a\ b$, est 90: sitque propositum inuenire rationem quadrãntis $b\ f$, ad quadrantem $g\ h$, ipsius dati paralleli. Complemẽtum itaque $a\ g$, erit graduum 60: quorum sinus rectus $g\ l$, habet partes 51, & minuta 57, 41. Hęc duco in 90 gradus quadrantis $b\ f$, fiunt partes 4676, hoc est, 77, 56, & minuta 31, 30: quę diuido per 60 partes semidiametri $b\ f$, & in partes 77, & minuta 56, 31, 30, reuocantur. Concludo igitur, qualium partium quadrans Aequatoris $b\ f$, est 90: talium quadrantem $g\ h$, dati paralleli esse 77, & minutorũ 56, 31, 30.

Et quoniam est ut semidiameter Aequatoris, ad dati paralleli semidiametrũ, sic 60 minuta unius gradus ipsius Aequatoris, ad minuta unius gradus dati paralleli: primus itaque numerus, similiter & tertius erit 60. ducendo autem præfatum sinum rectum $g\ l$, in 60, & productum rursum per 60 diuidẽdo, idem qui prius redibit numerus. Idem itaque sinus rectus $g\ l$, semidiameter uc dati paralleli, mutatis solummodò denominationibus, minuta unius gradus eiusdem paralleli, qualium gradus unus Aequatoris est 60, immediatè repręsentabit. Qualium ergo minutorum idẽ gradus Aequatoris est 60, talium unus gradus ipsius dati paralleli erit 51, 57, 41. Idẽ censeto de cæteris.

4 Hac igitur arte, geminam poteris condere tabulam: quarum altera, rationes quadrantis Aequatoris, seu magni cuiuscuiscirculi, ad singulos parallelorum quadrantes, ab ipso Aequatore gradatim distributorum comprehẽdat: In altera uerò tabula, rationes 60 minutorum unius gradus eiusdem Aequatoris, ad gradum unum dati cuiuslibet paralleli pendenter exprimantur. Sunt enim huiuscemodi tabulæ iis nedum utiles, sed admodum necessarię, qui in pingendis geographicis,

cis,aut chorographicis chartis, utcunque delectantur.

CANON XXII.

QVantum eleuetur polus super eorum horizontem,qui sub dato quouis degunt parallelo,ex nota diei artificialis maximi elicere quantitate.

1 Quemadmodum ex nota poli sublimitate,arcum diurnũ dati cuiuslibet Eclipticę puncti,decimoquarto canone suppu tare docuimus: haud aliter per datam maximi diei attificialis quantitatem, altitudinem ipsius poli colligere proposuimus.Supputanda est igitur in primis ortiua loci Solis amplitudo, quam tametsi canone septimo per datã poli sublimitatem elicere docuerimus:cùm tamen ipsa polaris altitudo hoc in loco desideretur,alium supputationis collibuit adiungere modum,ex septimo capite libri secũdi Geberi (quod de scien tiis inscribitur particularibus) & respondente sexta propositione secundi libri epitomatis eiusdem Geberi in magnam Ptolemæi constructionem,depromptum.Quoniam ibidem ostenditur,quòd semidiameter ad sinum rectum arcus semidiurni dati loci Solis in Ecliptica eandem habet rationem, quam sinus rectus complementi declinationis eiusdem pun cti,ad sinum rectum complemẽti amplitudinis ortiuæ ipsius dati loci Solis: Quòd sinus præterea rectus ipsius ortiuæ latitudinis,eam rationem habet ad sinum rectum declinationis puncti Eclipticæ dati,quam idem semidiameter ad sinum rectum complementi ipsius polaris altitudinis. Atqui tria prima utrobique nota supponuntur: quartum igitur per uulgatam quatuor proportionalium numerorum regulam tandẽ innotescet,ducendo uidelicet tertium in secundum, & productum diuidendo per primum.

2 Detur in exemplum octauus & septentrionalis parallelus ab Aequatore,ubi dies artificialis maximus est horarum 14: sitque propositum agnoscere,quantum eleuetur polus arcticus super eorum horizontem,qui sub eodem habitant paral-

lelo. Arcus itaque semidiurnus est horarum 7, quibus respondent gradus 105: quorum sinus rectus habet partes 57, & minuta 57,20. Porrò cùm dies accidit maximus, Sol initiũ Cancri possidet, & maximam tunc obtinet ab Aequatore declinationem, graduum quidem 23, & minutorũ ferè 30: cuius declinationis complemẽtum habet gradus 66, & minuta 30: quorum sinus rectus est partium 55, & minutorum 1, 25. Ducatur igitur 57,57,20, in 55,1,25, & productum diuidatur per 60 partes semidiametri: prodibunt enim partes 53, & minuta 8,55: quorum arcus est graduum 62, & minutorum 21. Hunc igitur arcum si à 90 subduxeris gradibus, relinquetur ortiua dati loci Solis amplitudo, graduum quidem 27, & minutorum 50,39. His in hunc modum absolutis, multiplicetur sinus rectus præfatę declinationis maximæ, quem probabis continere partes 23, & minuta 55,30, in 60 partes semidiametri: & productũ diuidatur per sinum rectũm ipsius ortiuæ latitudinis, utpote, per 27 partes, & minuta 50, 39: fiet enim sinus rectus desideratę polaris altitudinis, partium quidem 51, & minutorum 33,17: quorum arcus est graduum 59, & minutorum 14: quem si à quadrante subduxcris ipsius circuli, relinquetur optata poli borealis altitudo graduum 30, & minutorum 46.

Exempli formula.	*Arcus.*			*Sinus recti.*		
	gra.	*mi.*		*par.*	*mi.*	*2*
Arcus semidiurnus maximus datus.	105	0		57	57	20
Maxima declinatio Solis.	23	30		23	55	30
Complementum eiusdem declinationis.	66	30		55	1	25
Complementum amplitudinis ortiuæ.	62	21		53	8	55
Ortiua & borealis amplitudo.	27	39		27	50	39
Complementum polaris altitudinis.	59	14		51	33	17
Altitudo poli desyderata.	30	46		0	0	0

CANON XXIII.

VBi lux æstiualis maxima, ad datum naturaliũ dierum continuatur numerum, quãtum eleuetur polus super horizontẽ, consequẽter definire.

Præmissa

1 Præmiſſa ſuppurandi ratio, in eo uidetur deficere parallelo, quem uocant arcticum circulum: ubi dies naturalis ſemel in anno abſque noctis obſcuritate relucet, & mundi polus ad cōplementum maximæ declinationis ſolaris ſuper horizontem exaltatur. In aliis itaque polaribus eleuationibus, idē excedentibus complementum, lux æſtiualis maxima ad pluriū dierum naturaliū quantitatem, nulla intercidente nocte cōtinuatur. Dato igitur ipſius continuatæ lucis tempore, per ſo los dies naturales, aut ſimul cum horis expreſſo: ſi iuuet agno ſcere, quantum polus ſuper talem horizontem extollitur, ſic facito. Reducatur in primis tempus ipſius continuatæ lucis, in reſpondentem arcum Eclipticæ: per diurnum uidelicet, atque horarium motum ipſius Solis. Hic poſtmodum arcus bifariā diuidatur, & altrutra illius medietas ex quadrante ſubducatur circuli: puncti autem reſiduum arcum terminantis declinatio ſuppuretur, per ſecundum canonem. Hęc demum declinatio, ab eodem circuli quadrante dematur: quod enim reliquetur erit quæſita poli ſublimitas. Hic igitur operandi modus, conuerſus eſt eius, quem decimoquinto canone tradidimus: ab eiſdēmque uidetur pendere fundamentis.

2 Detur exēpli gratia, parallelus ſeptentrionalis, ſub quo Sol in æſtate per 30 dies naturales continuos ſine noctis obſcuritate relucet. Verus itaque motus Solis, dierum 15 ante, & totidem poſt ſolſtitium æſtiuum, ſiue caput Cancri, hoc noſtro tempore eſt 28 graduum, & 30 circiter minutorum: quorum dimidum habet gradus 14, & minuta 15, & ipſius dimidij cōplementum gradus 75, unà cum 45 minutis. Declinatio autem puncti terminantis arcum 75 graduum, & 45 minutorū, cui uidelicet reſpondent quindecim gradus & 45 minuta Geminorum: eſt 22 graduum, & minutorum 44. Hanc itaque declinationem auſero à 90 gradibus quadrantis, relinquuntur gradus 67, & minuta 16. Tantundem ergo polus arcticus ſuper eorum extollitur horizontem, quibus dies æſtiuus maximus ad 30 dies naturales producitur.

3 Hoc igitur, & proximi canonis artificio, tabulam poteris condere numeralem, quæ parallelorum in primis, quibus de-

ſignantur climata, deinde maximarum dierum, atque polarium altitudinum rationes, ſuo comprehendat ordine: unà cum præfatis diebus maximis, ad liberam dierum naturaliũ ſucceſsionem prolongatis,& polaribus exaltationibus,extra climatum ordinem(uti ſupra dictum eſt)contingentibus.

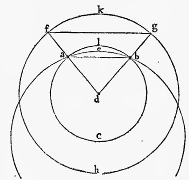
CANON XXIIII.

QVòd breuiſsimæ duorum quorumcũque locorum diſtãtiæ,ſeu directæ profectiones itinerum, fiant ſuper arcu circuli magni per ipſa loca tranſeuntis,oſtendere.

Sint duo quæuis terreſtria loca *a*, & *b*,ſuper eodem minori circulo *a b c*,cuius centrum *d*,& maximo *a e b*, cõſtituta. Et productis *d a f*:& *d b g*,lineis rectis ipſius maximi circuli *a e b*,ſemidiametro ęqualibus:circa idem cẽtrum *d*, ad interuallum autem ipſius *d a f*,aut *d b g*,circulus deſcribatur *f g h*: & connectantur *a b* & *f g*,lineæ rectæ. Circulus itaque *f g h* eidem circulo *a e b*, erit æqualis per primam diffinitionem tertij elementorũ: atque ſegmentum *f k g*, ſegmento *a l b*, ſimile,per decimam ipſius tertij diffinitionem: capiunt enim eundem angulum qui ad centrum *d*. Et quoniam æqualis eſt *d a*,ipſi *d b*,& *d f*,ipſi *d g*: erit *a f*,reliqua,reliquæ *b g*, pendẽter ęqualis,per tertiam communem ſententiam geometricorum elementorum. Et proinde latera *d f*,& *d g*,triãguli *d f g*, à recta quidem *a b*, diuiduntur proportionaliter. Eſt igitur *a b*,recta ipſi *f g*,parallela,per ſecundam ſexti elementorum: & triangula conſequentur *d a b*,& *d f g*, inuicem æquiangula, atque angulus *d a b*, interiori & oppoſito qui ad *f*, æqualis, per 29 primi eorundem elementorum. Similium porrò ſegmentorum, eadem uidetur eſſe ratio, quæ circulorum adinuicem. Et ſicut igitur *f g h*,circulus,ad circulum *a b c*:ſic ſegmentum *f k g*,ad ſegmentum *a l b*. Sicut autem circulus *f g h*, ad circulum *a b c*: ſic ſemidiameter *d f*, ad ipſum *d a*, ſemidiametrum. Eſt igitur ut ſegmentum *f k g*, ad ſegmentũ

a l b,

a l b, sic *d f*, semidiameter, ad ipsum *d a*, semidiametrum: quę enim eidē sūt eędē rationes, & adinuicem sunt eædē, per undecimā quī ti elemētorū. Sicut autē semidiameter *d f*, ad ipsum *d a*, semidiametrū sic basis *f g*, ad basim *a b*, per quartam sexti eorundem elemētorū. Ergo per ipsam undecimā quinti



prędictorum elementorum, sicut segmentum *f k g*, ad segmētum *a l b*: sic recta *f g*, ad rectam *a b*. Insuper quoniam in circulis *f g h*, & *a e b*, inuicem æqualibus, diuersa coassumuntur segmenta *f k g*, & *a e b*, quorum *f k g*, maius est ipso *e a b*: erit ratio ipsius *f k g*, segmenti, ad idem segmentum *a e b*, maior, quàm subtensæ *f g*, ad subtensam *a b*, per septimā seu penultimā partem noni capitis primi libri magnæ constructionis Ptolemæi, ubi sic habet litera. Cùm in eodem circulo, aut circulis æqualibus, duæ chordæ fuerint inæquales, longior chorda ad breuiorem, minorem rationem habet, quàm arcus maioris ad arcum minoris. Atqui ostensum est, ut recta *f g*, ad rectam *a b*, sic segmentum *f k g* ad segmentum *a l b*. Manifestum est igitur, segmentum *f k g*, ad segmentum *a e b* maiorem obtinere rationem, quàm ad ipsum *a l b*. Ad quam porrò magnitudinē eadem magnitudo maiorem rationem obseruat, illa minor est, per decimam quinti elementorum: minus est itaque segmentū *a e b*, maximi circuli, eodem segmēto *a l b*, circuli minoris *a b c*. Directa propterea itineris pro-

fectio à loco *a*, in locum *b*, fieri debet ſuper *a e b*, ſegmento dati circuli maximi per eadem loca deſcripti: non autem per ſegmentum coincidentis circuli minoris. Quod fuerat oſtẽdendum.

CANON XXV.

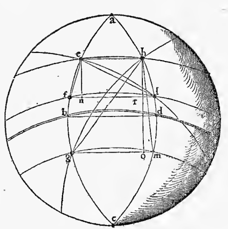
Cognita duorum locorum longitudine atque latitudine, directam illorum elongationem, ſeu breuiſſimũ itineris interuallum, inter ipſa loca comprehenſum, tandem colligere.

0 Quidnam ſit longitudo, atque latitudo locorum, & qua ratione utraque fideliter obſeruetur, tum quinto, noſtrę Coſmographiæ ſeu mũdanæ ſphæræ libro, tum peculiari tractatu tã gallicè quàm latinè conſcripto, ſufficienter expreſsimus: ubi ſimul huiuſce canonis ſubſtantia compẽdioſè tradita eſt, quam hoc loco mathematicis fulcire demõſtrationibus duximus operæpretium. Totum ergo negotium uerſabitur circa inuentionem arcus magni circuli, inter oblata quęuis duo loca comprehenſi: quoniam per antecedentem uigeſimumquartum canonem, breuiſsimæ profectiones itinerum, ſeu directæ locorum elongationes, fiunt ſuper arcu magni circuli, qui per eadẽ loca deſcribitur. Aut igitur ipſa duo loca, quorum uiatoria quęritur elongatio, ſunt ſub eodem meridiano, & diuerſis parallelis, aut ſub eodem parallelo & diuerſis meridianis, uel ſub diuerſis tam meridianis quàm parallelis: idque uel in eadem orbis parte ab Aequatore circulo, uel altero in borea, & reliquo in auſtrali parte conſtituto.

1 Sint in primis ſuper globo terreſtri *a b c d*, duo loca *e*, & *f*, ſub eodem meridiano *a b c*, & in eadem orbis parte conſiſtentia: quorum remotior ab Aequatore *b d*, ſit *e*, propior autem *f*. Clarũ eſt igitur, quòd latitudo *b f*, loci uicinioris, ſubducta à latitudine remotioris *b e*, relinquit arcum ipſius meridiani *e f*: qui eſt latitudinis differentia, & directam eorundem locorum exprimit elongationem. Quòd ſi alter locorũ in borea mundi parte conſiſtat, uelut *e*: alter uero in auſtrali,

ut *g*: tunc compositæ eorundem locorum latitudines *b e*,& *b g*, conficient directam illorum elongationem *e b g*.

2 Secundò,sint duo loca *e*,*h*, sub eodem parallelo,& proinde sub diuersis meridianis, & in eadem Orbis parte constituta, quorum longitudinalis differentia in eodem parallelo sit *e h*, in Aequatore autem circulo *b d*:sitque propositum,colligere uiatorium magni circuli segmentum, inter eadem loca comprehensum. Cùm igitur segmentum dati paralleli, simile sit Aequatoris segmento inter eosdem meridianos com prehenso,utpote,quoniam utrunque differentiam longitudi nalem ipsorum locorũ uideatur exprimere : similes erunt atque proportionales,eadem segmenta subtendentes lineæ rectæ *e h*,& *b d*. Ex uigesimo autem primo canone fit manifestum,segmentum Aequatoris ad simile segmentum dati paralleli eam habere rationem,quam dimetiens ad dimetientẽ: & proinde quam 60 minuta unius gradus ipsius Aequatoris, ad minuta uni gradui dati paralleli respondentia. Atqui tria prima ex supradictis nota sunt,utpote 60 minuta unius gradus Aequatoris,& minuta similia quæ uni gradui dati paralleli respondent, & chorda *b d* ipsius differentiæ longitudinalis.Ergo ducendo tertium in secundum,& productum diuidẽdo per primum,quartum innotescet: scilicet chorda *e h*, in partibus qualiũ semidiameter Aequatoris est 60, & ipsius chordæ arcus, directum eorũdem locorum ostendet itineris interuallum. Hæc pars, cùm succedentium sit elucidatiua, exẽplari calculo dilucidanda uidetur.Supponatur igitur lon gitudinis differentia *b d*, habere gradus 35:latitudo autem utriusq; datorũ locorum, gradus 45.Per nostram itaque sinuũ rectorũ tabulam,chorda 35 graduũ habet partes 36, & minuta 5,4. Vni præterea gradui paralleli distantis 45 gradibus ab Aequatore,respondẽt minuta 42,25,35,qualium unus gradus Aequatoris est 60,per antecedẽtem 21 canonẽ. Per hęc igitur minuta multiplico partes 36,& minuta 5,4, cõsurgunt partes 25,& minuta 30,56,ferè:quæ diuisa per 60,nõ immutãtur:horum autẽ arcus,habet gradus 25, & minuta 10:tantum est igitur segmentũ magni circuli,inter *e* & *h*,loca cõprehensum.



3 Tertiò, proponãtur duo loca ſub diuerſis parallelis & meridianis, atque in eadem Orbis parte conſtituta, ueluti *e*, & *l*. Et ſubtenſis chordis *e h*, & *f l*, connectantur *e f*, & *e l*: ducatúrque ſuper ipſam *f l*, perpendicularis *e n*. Et quoniam datorum locorum longitudines, atque latitudines notæ ſupponuntur, datur ergo longitudinalis, atque latitudinalis eorũdem locorũ differentia: utpote, arcus Aequatoris *b d*, & meridiani *e f*, ſiue *h l*. Et proinde chordę eoſdem arcus ſubtendentes, erunt notæ: nota erit igitur chorda *e f*. Cognoſcetur prætcrea utraq; recta *e h*, & *f l*, in partibus uidelicet qualium ſemidiameter Aequatoris eſt 60: eo modo, quo nunc expreſſimus. His in hunc modum præparatis, ſubducenda eſt chorda *e h*, ab ipſa *f l*: & dimidiũ reſidui, quod erit ęquale ipſi *f n*, ducendum in ſeſe, atque illius quadratum auferẽdum à quadrato ipſius *e f*. Relinquetur enim quadratum ipſius *e n*, per

47 primi elementorum: angulus nanque *e n f*, rectus est. Ipsa porrò *f n*, dempta ex chorda *f l*, relinquit *n l*, notæ longitudinis: & proinde illius quadratum, notum erit. Vtraque demum quadrata ipsarum *e n*, & *n l*, in unum cōponenda sunt numerum: resultabit enim quadratum ipsius *e l*, per eandem 47 primi elemētorum: quoniam angulus *e n l* rectus est. huius autem quadrati radix, exprimet ipsius *e l* chordę longitudinem: cuius arcus, erit segmentum magni & uiatorij circuli, inter eadem loca *e*, & *l*, comprehensum. Quòd autem *f n*, sit dimidium differentiæ chordę *f l*, super chordam *e h*, fit manifestum. Intelligātur enim rectæ *e n*, & *h r*, super eadem *f l*, perpendiculares. Parallelogrammum erit igitur, *e h n r*, quadrilaterum: & illius propterea latera *e h*, & *n r*, similiter *e n*, & *h r*, inuicem æqualia, per 32 primi elementorum. Et quoniam rectæ *e f*, & *h l*, sunt inuicem æquales, si ab illarū quadratis auferantur æqualia quadrata, quæ ex *e n*, & *h r*, relinquentur quadrata itidem æqualia quæ ex *f n*, & *r l*, per eandem 47 primi elementorum: quorum radices *f n*, & *r l*, erūt æquales adinuicem. Exponamus hanc partē numerali supputatione, quò singula clarius elucescāt. Sit igitur rursum latitudo *h e*, graduum 45, *h f*, autem graduum 20: erit ergo latitudinis differentia *e f*, graduum 25: quorum chorda habet partes 25, & minuta 58, 22: & ipsius chordę quadratum, partes 11, 14, & minuta 35, 6, 40, 4. Esto præterea longitudinis differētia (uelut antea) graduum 35: quorum chorda habet partes 36, & minuta 5, 4. Erit igitur chorda *e h*, partium 25, & minutorum 30, 56, ferè: chorda autem *f l*, partium 33, & minutorum 54, 30, per ea quæ proximè data sunt: qualium partium (semper uelim intelligas) semidiameter Aequatoris est 60. Auferantur ergo 25, 30, 56, ab ipsis 33, 54, 30, relinquentur 8, 23, 34: quorum dimidium, habet partes 4, & minuta 11, 47: tanta est igitur *f n*. Et proinde reliqua *n l*, erit partium 29, & minutorum 42, 43: quorum quadratum habet partes 14, 42, & minuta 47, 58, 42, 49. Quadratum porrò ipsius *fn*, habet partes 17, & minuta 36, 34, 50, 49: quæ subducta ex partibus 11, 14, & minutis 35, 6, 40, 4, relinquunt quadratum ipsius *e n*, partium

10,56,& minutorum 58,31,49,15. Hęc autem iuncta quadrato ipsius *n l*, partibus uidelicet 14,42, & minutis, 47,58,42,49, conficiunt quadratum ipsius *e l*, partium quidem 25,39, & minutorum 46, 30,32,4: quorũ radix quadrata, habet partes 39, & minuta 14,24, ferè. Tanta est igitur chorda *e l*: cuius arcus habet gradus 38, & minuta 10,20, ferè. Tantum ergo pronunciabimus segmentum uiatorium magni circuli, inter ipsa loca comprehensi.

4 Eandem rursum chordam *e l*, alia poteris obtinere ratione. Nam in præfata locorum positione, triangulum *e f l*, semper est acutiangulum: à cuius angulo qui ad *e*, in basin *f l*, perpendicularis demittitur *e n*. Quadrata igitur quæ fiunt ex *e f*, & *f l*, maiora sunt eo quod ex *e l*, quadrato describitur, comprehenso bis sub *l f*, & *f n*, rectangulo, per 13 secundi elementorum. Si multiplicetur igitur utraque chordarum *e f*, & *f l*, in sese, & producta in unum componãtur numerũ, à quo detrahatur comprehensum bis sub *l f*, & *f n*, rectangulũ: relinquetur quadratum ipsius chordæ *e l*, cuius radix eiusdem *e l*, exprimet longitudinẽ. Exẽpli gratia, sint omnia ut in proximo recepta sunt calculo. Quadratum igitur chordę *e f*, inuentum est habere partes 11,14, & minuta 35,6,40,4: & ipsius *f l*, quadratum habet partes 19,9, & minuta 46,30,15. Hæc autem simul iuncta, efficiũt partes 30, 24, & minuta 21,36,55,4. Rectangulum porrò ipsius *l f*, in *f n*, est partium 2,22, & minutorum 17,33,11,30: quæ duplata conficiunt partes 4, 44, & minuta 35,6,23. Quæ subducta ex ipsis partibus 30, 24, & minutis 21,36,55,4, relinquunt quadratum ipsius *e l*, partiũ quidem 25,39, & minutorum 46,30,32,4: quantum uidelicet per antecedentẽ collegimus supputationem. Ipsius ergo quadrati radix siue chorda *e l*, erit rursum partium 39, & minutorũ 14,24, ferè: & subtensum denique magni circuli segmentum, graduum 38, & minutorum 10,20, ferè.

5 At si datorũ locorum, lõgitudine atque latitudine inuicẽ discrepantiũ, alter in boream, alter uerò in australem Mundi partẽ ab Aequatore diuertatur: idem segmentum uiatorium magni circuli, per ipsa loca transeuntis, haud dissimili colligetur

tur artificio. In primis enim, aut ipsorum locorũ paralleli inęqualiter ab ipso distabunt Aequatore, uel æqualiter. Si primũ detur, ueluti sunt loca *e*, & *m*, ipsius antecedentis descriptionis: componendæ sunt rursum eorundem locorum latitudines *d h*, & *d m*, & inde cõsurgentis arcus *h m*, elicienda chorda. Cum qua, & ipsis rectis *e h*, & *g m*, intercepta parallelorũ segmenta subtendentibus, non aliter elicitur perpendicularis *h o*, & diagonalis tãdem chorda *e m*, & ab illa subtensum magni circuli segmẽtum: quàm per alterutrum duorum antecedentium modorum traditum, atque numeris supputatũ extitit. Cùm autẽ pręfati datorum locorum paralleli, ęqualiter ob ipso distabunt Aequatore, tunc eadem erit longitudinis differentia in utroque parallelo: & præfatas differentias subtendentes chordæ inuicem æquales, & ex opposito constitutæ. Quapropter chorda compositarum adinuicem latitudinum, in utranque perpendicularis erit: & proinde quæsita chorda diagonalis, rectũ subtendens angulum. Hinc per 47 primi elementorum, ipsa diagonalis chorda leuiori utcũque deprehendetur calculo: sufficiet enim ducere chordas ipsas, rectum continentes angulum utranque in sese, & productorum simul numerorum quadratam inuenire radicem: & subtensum tãdem ipsius radicis arcum magni circuli, per eadem oblata loca transeuntis.

6 Inuento igitur quouis supradictorum modorum uiatorio magni circuli segmento inter ipsa duo quæuis loca cõprehenso, multiplicabis ipsum per milliaria, seu per datas leucarum distributiones, quæ debentur uni gradui magni circuli: & directam prædictorum locorum elongationem, seu breuissimum itineris interuallum in milliaribus, aut leucis propositis, tandem obtinebis. Respondent autem, iuxta Ptolemæi atque nostram obseruationem, unicuique gradui magni circuli milliaria 62 & $\frac{1}{2}$: ex leucis autem, quæ propriè dicũtur leucæ 41$\frac{2}{3}$, gallicę 31$\frac{1}{4}$, communes uerò 20$\frac{5}{6}$, & maiores 15$\frac{5}{8}$, maximæ tandem leucæ 12$\frac{1}{2}$.

LIBRI PRIMI FINIS.

SECVNDVS LIBER CANONVM ASTRONOMICORUM: In quo de iis agitur, quæ ſpectant ad ſecundum, hoc eſt, proprium errãtium ſyderum motum.

CANON I.

DE DIERVM NATVRALIVM (quos ueros, & apparentes appellant) æquatione, illiúſque calculo, paucula in primis annotare.

1 Expeditis qua potuimus facilitate, ipſius primi motus, ſphęricis ue, atque geographicis canonibus: conſequens eſt, ut de ſecundo motu promiſſos canones adiiciamus, errantium ſyderum motus potiſſimum reſpiciẽtes, quibus uidelicet, tabularum aſtronomicarum ſupputatio, colligi uel facilè poteſt. Ordiendum igitur à dierum naturalium æquatione: utpote, quæ ad exactum cæleſtium motuum calculum, pro dato tempore, atque motus qualitate, ſępius uidetur eſſe neceſſaria. Ex iis igitur quę primo capite, libri quarti noſtrę Coſmographię ſeu mundanæ ſphæræ præſcripſimus, conſtat, per diem naturalem uerum (quem & apparentem appellant) intelligi tempus à dato meridie, in proximè ſequentem meridiẽ comprehenſum: aut (ſi mauis) integram centri corporis ſolaris, circa terram factam, ad naturalem motum Vniuerſi reuolutionẽ. Hæc autem naturalis diei quantitas metitur à completa Aequatoris circuli reuolutione, & tanta inſuper illius particula, quanta eſt aſcenſio recta eius partis Eclipticæ, quam Sol à dato meridie, in proximè ſequentem meridiem, proprio graditur motu. Hinc perſpicuum eſt, ipſas dierum naturalium reuolutiones duplici de cauſa fore inuicẽ inæquales. In primis, ob ueri motus ipſius Solis obſeruatam circa Mundi centrum irregularitatem: non enim ſingulis diebus naturalibus, ſingulos uidetur perambulare gradus. Secundò, propter inæqualitatem

tatem rectarum ascensionum arcuum Zodiaci (etiam inuicē æqualium) ad ipsum meridianū circulum(à quo dies ipsi naturales supputantur) ueluti rectum quendam horizontem, omnibus sphæræ positionibus communem relatarum. Non potuerunt igitur eiuscemodi naturales & inuicem inæquales dies, æqualium seu regularium motuum syderum esse mensura. Supposuerūt itaque Astronomi, in supputandis mediorū motuum, atq; mediarum coniunctionum & oppositionum reuolutionibus, mediocres quosdam & inuicē æquales dies, ex integra ipsius Aequatoris circūductione, unà cum primis minutis 59, & 8 propemodum secundis (quantus uidelicet est mediocris motus diurnus ipsius Solis) resultantes.

2 Quæ igitur inter uerum aut apparentem, & mediocrē seu regularem diem naturalē uidetur accidere differentia, æquatio dierum nuncupatur. Per hanc siquidem æquationem, mediocres dies naturales in ueros & apparentes, aut è diuerso (ut dicetur infra) reuocantur. Aequantur autem potissimū dies ipsi naturales, cùm uelociorum syderum motus (cuiusmodi uidetur esse lunaris) uel eorundem syderum applicationes, supputare est operæpretium: plures nanque dierum ęquationes siue differentiæ in unū coaceruatæ, haud aspernandi tūc uidentur esse discriminis. Animaduertendum est tamen, nulla utendum esse dierum æquatione, quoties oblatum tempus per solares inspectiones, quæ horariis absoluūtur instrumentis, fuerit obseruatum: quoniam eiuscemodi tempora, suam comprehēdunt, & inclusam habent æquationem. In solis itaque regularium, seu mediocrium motuum calculo, mediarúm ue coniunctionū, & oppositionum supputatione, ac cæteris omnibus quæ per dierum æqualium quantitates describuntur reuolutionibus, locum habet ipsa dierum æquatio.

3 COLLIGITVR AVTEM IN VNIVERSVM ipsa dierum æquatio, tam ex parte ueri motus Solis, quàm ex ipsa rectarum ascensionum inęqualitate proueniens, in hunc qui sequitur modum. Ad tempus oblatum elicito mediū, atque uerum motum Solis, unà cum recta eiusdem ueri motus ascensione: uelut in propriis tabularū exprimitur canonibus.

Hanc porrò ueri motus aſcenſionẽ rectam, ſubtrahe ab ipſo medio motu, aut è conuerſo, prout alter duorum arcuum reliquum ſuperauerit: quoniam relicta eorundem arcuum differentia, erit ipſa dierum æquatio, quæ dato reſpondet tempori, & ex utraque de cauſa ſimul aggregata. Eiuſcemodi tandẽ æquationem reſolues in temporis particulas: dando cuilibet gradui ipſius Aequatoris 4 horę minuta prima, & cuilibet minuto gradus quatuor horæ ſecunda, & ſic conſequentur.

4 Hinc patet, quàm leuiſsimum ſit tabulam ęquationis dierum, pro maxima Solis declinatione ad datum tempus obſeruata fabricare. Nam mutata Solis declinatione maxima, mutantur cæterorum pũctorum declinationes, & proinde aſcenſiones rectæ ſingulorum arcuum Eclipticæ. Cuius quidẽ ſupputationis artificiũ ut clarius intelligas, memineris oportet, quòd ipſa dierum æquatio, quatenus à motu Solis cauſari uidetur, ab altera longitudinum mediarũ ſui inchoatur eccentrici: ubi ſcilicet medius motus Solis diurnus, uero eiuſdẽ motui diurno contingit æqualis. Prout autem ex rectarum aſcenſionum difformitate generatur, in ea Eclipticæ parte uidetur initianda, ubi unus Aequatoris gradus, cũ uno Eclipticæ gradu in recto ſphæræ ſitu coaſcendit: utpote, circa medias partes quadrantum eiuſdem Eclipticæ, qui inter ęquinoctiorum atque ſolſtitiorum puncta comprehendũtur: cuiuſmodi ſunt partes intermediæ Tauri, Leonis, Scorpij, & Aquarij.

5 Ipſa porrò differentia mediocris, & ueri euiuſcunque diei naturalis, ex Solis motu proueniens, in hũc modum ſeorſum colligenda eſt. Pręſcrutare quo tempore Sol in longiorem ſui eccentrici perueniat longitudinem: à quo numera tempora tam initij quàm finis diei propoſiti, & ad utrunque tempus medium atque uerum, Solis accipito motum. Subtrahe poſtmodum alterum ab altero, hoc eſt minorem medium motũ à maiori, atque uerum à uero: relinquetur enim diurnus tam medius, ꝙ uerus motus ipſius Solis. Qui ſi fuerint inæquales adinuicem, auferes rurſum minorẽ à maiori: tandẽ enim pręſata dierum ex motu Solis procreata differentia relinquetur. Probabis itaque, medium motum Solis diurnũ, per ſuperiorem

rẽ eccentrici partẽ diſcurrente Sole, uerũ ſuperare: per inferiorem autem eiuſdem eccentrici partem, contrariũ prorſus euenire. Item, nullam accidere uarietatem dierum naturalium ratione motus Solis, ubi uerus motus ipſius Solis maximè diſcrepat à medio, quod circa medias eccẽtrici uidetur accidere longitudines: ubi autem medius motus idem eſt cum uero, ut in longiori atque breuiori eiuſdem eccentrici lõgitudine, præfatam diuerſitatem contingere maximam.

6 Cùm autem præfatam diei ueri & mediocris differentiam, ex rectarum aſcenſionum diuerſitate prouenientem, ad datũ quodcunque tempus uolueris obtinere, ſic facito. Colligito medium motum Solis ipſi dato tempori reſpondentem, atq; rectam eiuſdẽ medij motus aſcẽſionem: quam aufer ab eodẽ medio motu, uel è diuerſo, prout alter altero maior extiterit: quod enim tandem relinquetur, propoſitam differentiã manifeſtabit. Cùm igitur aſcẽſio recta medij motus Solis, maior eſt ipſo medio motu, ueri dies ſunt maiores mediocribus: ſed cùm idem medius motus ſuam ſuperat aſcenſionem, dies mediocres ueris ſunt maiores.

7 Quanta uerò ſit ex utraque cauſa ſimul adgregata diuerſitas, ex ipſis particularibus, in hũc poteris elicere modũ. Singulas ex utraque cauſa prouenientes diuerſitates, ad dies ſingulos (uti nunc expreſsimus) diligenter ſupputato: & ſimul animaduertito, ubi unaquæque differentia diei mediocri ueniat adiicienda, ubí ue ſubtrahenda fuerit. Quoniam ſi utrãque addendam, uel utrãque ſubtrahendam offenderis: eas in unam compones differentiam. At ſi altera fuerit addenda, altera uerò minuenda: auferto minorẽ à maiori, & ſeruato reſiduum. Vbi autem præfatæ diuerſitates fuerint æquales adinuicem, & una earum addenda, altera uerò ſubtrahẽda fuerit: cõcludes uerum diem naturalem, à mediocri non diſcrepare.

Principium itaque additionis, ibidem faciendum eſſe pronunciabis: ubi utraque diuerſitas occurrit addẽda, uel ubi addenda minuendã ſuperauerit. Hoc autẽ ab initio Scorpij, uſq; ad finem Aquarij uidetur accidere. Subtractionis uerò principium, eo in loco uenit obſeruandum: ubi utraque differen-

tiarum siue diuersitatum subducenda est, uel ubi minuenda, ipsam addendam superauerit differentiā. Quod ab ipsius Aquarij dimidio, usq; ad finem Libræ cōtingere, fit manifestū.

8 VEROS DENIQVE DIES NATVRALES, in mediocres præfatæ æquationis adminiculo, ita conuertes. Adde ipsam æquationem tempori dato, si ascensio recta loci Solis, medium illius motum superauerit: uel eādem æquationem subtrahe ab ipso daro tempore, qu ties idē medius motus præfata ascensione recta fuerit maior. Cōsurget enim aut relinquetur ipsa mediocrium dierum quantitas. At si mediocres dies, ad ueros conuertere fuerit operæpretium: sic facito. Inuentam (ueluti precedenti numero 3 docuimus) dierū equationem adde mediocri tēpori dato, si medius motus Solis, rectam ueri motus eiusdem superauerit ascensionem: uel eādem equationem aufer ab ipso tēpore, ubi contrarium acciderit. Hac enim uia dies mediocres in ueros reuocabūtur. Nec te prætereat, hanc dierum æquationem diebus ueris sem per addendam fore, uel auferendam à mediocribus, ubi data radix temporis super initium additionis fuerit stabilita: contrarium autem prorsus obseruandum esse, si præfata radix tēporis super exordio subtractionis fuerit initiata: quanquam seorsum facta consideratione, eadem æquatio non semper addenda, aut semper deducēda uideatur, ut de differentiis tra ditum est ascensionalibus.

CANON II.

QVæ ad medium motum Solis, illiúsque radices uidentur spectare, pendenter exprimere.

1 Cùm perspicuum sit, tum ex ipsa planetarum theorica, tū ex illius calculo, qui per astronomicas absoluitur tabulas, Solem ipsum reliquorum esse ducem, & ueluti cōmune quoddā speculum: priùs q̃ cæteros adgrediamur planetas, tractandū in primis de Sole nobis esse uidetur: utpote, in quo prçter luminis dignitatē, minor offenditur motus diuersitas, & cuius exacta cognitio ad reliquorum errantium syderum, nedū speculationem

ſpeculationẽ, ſed & calculum uidetur admodum neceſſaria.

Ad ſupputandas itaque medij motus ipſius Solis tabulas, examinanda eſt in primis medij motus unius diei naturalis, atque unius æqualis horæ quantitas. Habetur autem medius motus Solis diurnus, ſi totus Zodiaci circulus in minuta reſolutus, per temporis annuæ reuolutionis quantitatem diuidatur: quæ iuxta obſeruationẽ C. Ptolemæi, cõplectitur dies naturales 365, & diei unius quadrantẽ, minus parte unius diei trecenteſima, quæ propemodũ facit unius ęqualis horæ partẽ duodecimã. Et proinde medius motus Solis unius diei naturalis, atq; unius ęqualis horę, ita ſe habet ut hic ſubſcribitur.

	Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6
Medius motus Solis diurnus.	0	0	59	8	17	13	12	31
Medius motus Solis horarius.	0	0	2	21	50	43	3	1

Per cõtinuam itaque utriuſque horum mediocrium motuũ additionem, facile eſt tabulas medij motus ipſius Solis, tam ſcilicet annorum collectorum & expanſorum, quàm menſium, dierum, & horarum, atque minutarum horę partium, ſolito more componere.

2 Pro collectione autem ipſius medij motus Solis, ſupponenda eſt radix aliqua, ad certum tempus examinata: à qua exordiatur eiuſdem medij motus Solis calculus. Idque nedum in ipſo Sole, ſed & in cæteris quibuſcunque mediis planetarum motibus, uidetur eſſe neceſſarium. Et in eiuſcemodi mediorũ motuum, atque ſimilium omnium calculo dies ſupponuntur æquales, ex integra uidelicet æquatoris reuolutione, & motu medio unius diei naturalis reſultãtes. Et proinde antea quàm mediocris aliquis motus ſupputetur, tempus æquandum eſt: ut in canonibus tabulæ æquationis dierum continetur. Sunt autem radices medij motus Solis, ad ærã Chriſti, & ſubſcriptos annos, ad meridianum quidem Pariſienſem reuocatę, ut in ſubſcripta continetur tabella.

		Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6
Radices medij motus Solis ad annos	*Chriſti.*	9	8	19	2	13	49	39	22
	1400	9	18	36	10	48	6	16	23
	1500	9	19	20	15	41	58	53	18
	1550	9	19	12	43	59	6	32	10

CANON III.

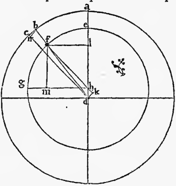
Solis argumento dato, differentiam inter medium & uerum illius motum, quam uocant æquationem, in certum redigere calculum.

1 Quidnam sit argumẽtum Solis, & illius æquatio, ex theorica planetarum supponimus esse notum. Ipsum porrò Solis argumentum quãquam in integrum producatur circulum, cùm tamen in punctis eccentrici Solis æqualiter à pũcto augis, uel eius opposito distantibus, ęquales cõtingant ipsius Solis æquationes: indigemus ad summum, pro supputandis æquationibus, dimidio ipsius argumẽti circulo. Itaque pręsentem canonem in tres partes, facilioris intelligentiæ gratia distinguemus. Aut enim Solis argumentum erit quadrante circuli minus, aut quadrantem efficiens integrum, uel ipso quadrante maius, sed minus dimidio circulo: In ipso nanque pũcto augis, uel eius opposito existente Sole, nulla contingit æquatio, propter cõuentum linearum rectarum ipsum mediũ atque uerum motum Solis indicantium.

Prima canonis differentia, quando Solis argumentum est minus quadrante circuli.

2 SVPPONATVR IGITVR IPSIVS SOLIS argumentum, quadrante circuli in primis esse minus. Et describatur ecliptica siue Zodiacus *a b c*, circa Mundi cẽtrum *d*: sitque Solis eccentricus *e f g*, cuius centrum *h*, & illius eccentricitas *d h*, atque augis linea *d h e*. Linea porrò ueri motus Solis esto *d b*, medij autem motus *d c*. Argumentum deinde Solis arcus *a b c*, & eidem proportionalis in eccentrico *e f*, cuius sinus rectus *f l*: complementum uero ipsius argumenti arcus *f g*, & illius sinus rectus *f m*, cui per 34 primi elementorum æqualis est *l h*. Sit præterea recta *d k*, perpendicularis super *f h*, eccentrici semidiametrum in directum continuatum. Aequatio itaq; Solis erit arcus *b c*, cuius sinus rectus *b n*, desideratur. His ita constructis, manifestum est triangula *f h l*, *d h k*, esse inuicem æquiangula: similiter & triangula *f d k*, *d b n*. Anguli enim qui ad *k*, *l*, & *n*, puncta consistũt,

recti sunt: & proinde æquales adinuicem, per quartum postulatum geometricum. Angulus præterea *f h l*, ad uerticē posito *d h k*, estęqualis, per 15 primi elē-mētorum: & angulus *d f k*, alterno *f d n*, æqualis, per 29 ipsius primi, parallela est enim *f h*, ipsi *d n*. Reliquus igitur angulus *h f l*, reliquo *h d k*, est æqualis: necnon reliquus *f d k*, æqualis reliquo *d b n*, per 32 eiusdem primi elemētorum. Est igitur per quartam sexti eorundem elementorū, ut *f h*, ad *h l*, sic *d h*, ad *h k*: atque sicut *h f*, ad *f l*, sic *h d*, ad ipsam *d k*: sicut præterea *f d*, ad *d k*, sic *d b*, ad *b n*, sinum rectum.



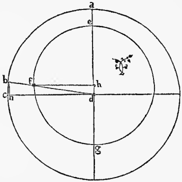
3 Si ducatur igitur sinus rectus complementi ipsius dati argumenti Solis, utpote *l h*, in eccentricitatem *h d*, & productum diuidatur per *f h*, semidiametrum eccentrici: nota erit recta *h k*, & nota consequenter *f k*. Præterea, si multiplicetur sinus rectus eiusdem argumenti dati, scilicet *f l*, per eandem eccentricitatem *h d*, & productum per ipsum *f h*, semidiametrum diuidatur: nota erit & ipsa *d k*. Quæ autē ex *f k*, & *d k*, fiunt quadrata, æqualia sunt ei quod ex ipsa *d f*, quadrato describitur, per 47 primi elementorum. Nota erit propterea recta *d f*, inter centrum Mundi & ipsius Solis centrum cōprehensa. Quòd si recta *d k*, per Zodiaci semidiametrum *d b*, multiplicetur, & productum diuidatur per ipsam *d f*: prodibit tandem sinus rectus *b n*, ipsius æquationis *b c*, per quatuor proportionalium numerorum uulgatā regulam. Dato

autẽ sinu recto, dabitur & ipsius æquationis arcus, per ea quæ in nostram sinuum rectorum tabulam cõscripsimus: quæ semidiametrum, totiús uc quadrantis sinum rectum, supponit partium 60.

4 Sit in supradictorum exemplum, datum Solis argumentũ *a b c*, graduum 40: quorũ sinus rectus habet partes 38, & minuta 34,2. ipsius proinde argumenti complementum erit graduum 50: & ipsius complementi sinus rectus, partium 45, & minutorum 57,46. Eccentricitas porrò *d h*, secundum Ptolemæum habet 2 partes, & minuta 29,30: qualium partium (uelim intelligas) semidiameter est 60. Si ducantur igitur partes 45, & minuta 57, 46, in partes 2, & minuta 29,30, fient partes 1,54, & minuta 31,26,7: Quę diuisa per 60 partes semidiametri, reuocantur in partem 1, & minuta 54,31, 26,7, ipsius *h k*. Hæc autem iuncta præfatis 60 partibus semidiametri, conficiunt partes 61, & minuta 54,31,26,7. Tanta est igitur ipsa *f k*: cuius quadratum habet partes 3832, seu 1,3,52. & minuta 41, 27,57,44,46,36,4,49. Multiplicentur consequentur 38,34,2, per eadem 2,29,30, consurgent partes 96, seu 1,36, & minuta 5,47, 59: quæ diuisa per easdem 60 partes semidiametri, reddunt partẽ 1, & minuta 36,5, 47, 59. Tãtam ergo pronunciabis rectam *d k*: cuius quadratum habet partes 2, & minuta 33, 54,34,6,26,12,24,1. Hæc autem iuncta quadrato ipsius *f k*, cõficiũt partes 1,3,55, & minuta 15, 22,31,51,12,48,28,50: quorum radix quadrata est partium 61, & minutorum 55,46. Tãta est igitur recta *d f*, à centro mundi, ad Solis centrum cõprehensa. Multiplicetur tandem pars 1, & minuta 36,5, 47,59, ipsius *d k*, per 60 partes semidiametri *d b*, fient partes 1,36, & minuta 5,47,59: quæ diuisa per partes 61, & minuta 55,46, ipsius *d f*, dant pro quoto numero partem 1, & minuta 33,6, ferè. Tãtus est igitur sinus rectus *b n*: cuius arcus *b c*, habet gradum 1, & minuta 28, 55. Tantam itaque pronunciabis ipsam æquationem Solis, pro dato argumento 40 graduum: hæc autem in tabulis Alphonsinis habet similiter gradum 1, sed minuta solummodò 20, 48: ideo falsa cum præfata æquatio sit fideliter supputata.

Secunda canonis differentia, ubi Solis argumentum complet circuli quadrantem.

SI AVTEM SOLIS ARGVMENTVM fuerit præcisè quadrās circuli, calculus utcūque facilitabitur. Sit enim rursum Ecliptica *a b c*, & Mundi centrum *d*: eccentricus Solis *e f g*, cuius centrum *h*, & cētrorum distantia *d h*: argumētum autem datum, quadrans *a b c*, & illi proportionalis in eccentrico quadrans *e f*. Aequatio denique Solis arcus *b c*, cuius sinus rectus *b n*: & reliqua, ut in figura. Clarum est itaque, triangula *f d h*, & *d b n*, esse inuicē æquiangula: recta enim angulus qui ad *h*, recto qui ad *n*, est æqualis: & angulus *h f d*, alterno *f d n* æqualis est, p 29 primi elemētorum, & proinde reliquus angulus *f d h*, reliquo *d b n*, tum per ipsam 29, tū per 32 eiusdē primi elementorum coæquatur. Per quartā igitur sexti eorundem elementorum, est ut *f d*, ad *d h*: sic *d b*, ad *b n*. Habetur autem recta *d f*, qua centrum Solis distat à cētro Mundi, si quadratum semidiametri eccentrici *f h*, iungatur quadrato eccentricitatis *h d*, & producti quadrata radix extrahatur: quadratum enim quod ex *d f*, æquum est quadratis quæ ex *f h*, & *h d*, describūtur, per 47 primi eorundem elemētorum: unde recta ipsa *d f*, facilè dignoscetur.



6 Ducendus est igitur eccētrici semidiameter in sese, similiter & ipsa centrorum distantia, & inde producta quadrata in

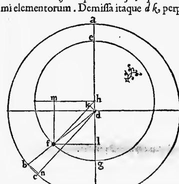
unum componenda numerum: cuius radix quadrata, erit linea *d f*, à centro Mundi in centrum Solis extēsa. Eadem postmodum centrorum distantia, per Zodiaci multiplicanda est semidiametrum, & procreatus inde numerus, per radicē ipsam, seu *d f*, tectam diuidendus. Prodibit enim sinus rectus *b n*, cuius arcus, ipsius ęquationis Solis quantitatem *b c*, propalabit.

7 Cùm igitur semidiameter *f h*, sit partium 60: illius quadratum, erit partium 3600. Quadratū autem eccentricitatis *d h*, utpote 2 partium, & minutorum 29,30: habebit partes 6, & minuta 12,30,15. Hæc autē simul iuncta, efficiūt partes 3606, & minuta rursum 12,30,15: quorum radix quadrata est partiū 60, & minutorum 3,6. Tanta est igitur ipsa *d f*. Eccentricitas autem *d h*, ducta in 60 partes semidiametri *d b*, facit partes 2,29, & minuta 30: quæ diuisa per 60 partes & minuta 3,6, ipsius *d f*, dant pro quoto numero partes 2, & minuta 29, 22. Tantus est itaq; sinus rectus *b n*: cuius arcus, uel æquatio *b c*, habet 2 gradus, & minuta 22,40, ferè. Huiuscemodi autem ęquatio in Alphonsinis tabulis, & aliis inde emanatis, præter ipsas 2 partes, habet solūmodò minuta 9,57: & proinde suspicione non caret, cùm author eadem eccentricitate usus esse uideatur, quæ ab ipso tradita est Ptolemæo.

Tertia canonis differentia, cùm datum Solis argumentum circuli quadrantem excedit.

8 VBI PORRO DATVM SOLIS ARGVmētum, superauerit ipsum circuli quadrantem, fuerit tamen (uti suprà dictum est) semicirculo minus: urianda erit utcunque ea supputandi ratio, quam prima differentia tradidimus: dum scilicet præfatum Solis argumentum, non faciebat quadrantem circuli. Resumatur igitur ipsius primæ partis figura, in qua sint descripta omnia, ueluti prius exposita fuere: dempto Solis argumento *a b c*, quod sit quadrante circuli maius, sed minus dimidio circulo, cui proportionale in ipso eccentrico sit rursum arcus *e f*. Residuum itaque de semicirculo, erit arcus *f g*: cuius sinus rectus *f l*, & sinus re ctus complementi eiusdem

eiusdem arcus, *f m*. Ipsi autem *f l*, æqualis est *m h*, per 34 primi elementorum. Demissa itaque *d k*, perpendiculari super



f h: fiunt rursum *f m h*, & *h k d*, triangula, inuicem æquiangula, atque rectangula. Rectus enim angulus qui ad *k*, recto qui ad *m*, æqualis est: & angulus *m f h*, æqualis alterno *k h d*, per 29 primi elementorũ. Reliquus igitur angulus *m h f*, reliquo *h d k*, est æqualis. Triangula insuper *f d k*, & *d b n*, sunt paribus argumentis inuicem æquiangula: & angulus qui sub *f d k*, æqualis ei qui sub *d b n*. Per quartam igitur sexti elementorum, erit ut *h f*, ad *f m*, sic *d h*, ad *h k*: atque ut *f h*, ad *h m*, sic *h d*, ad *d k*. Itẽ ut *f d*, ad *d k*, sic *d b*, semidiameter, ad sinum rectum *b n*.

9 Dato igitur argumento Solis *a b c*, quadrante maiori, in illius locum subrogatur proportionale segmentum eccentrici *e f*: quo dempto à dimidio circulo *e f g*, residuum *f g*, pro dato supputationis recipitur argumento, illiúsque propterea colligẽdus est sinus rectus *h l*, cui (ut supra dictum est) æquatur recta *h m*. Ipsum postmodum residuum *f g*, in locum argumenti subrogatum, ex quadrante demẽdum est circuli: & relicti complementi accipiendus sinus rectus *f m*. Ducẽdum est consequenter idem sinus rectus *f m*, in centrorum distantiam *d h*, & productum diuidendum per semidiametrũ *h f*: fiet enim longitudo ipsius *h k*. Præfatus deinde sinus rectus *f l*, per eandem eccentricitatem *d h*, multiplicandus est, pro-

ductúmque diuidendum per eundem ſemidiametrum: prodibit enim recta *d k*. Auferenda eſt conſequenter *h k*, ex eodem *h f*, ſemidiametro: ut *k f* nota relinquatur. Vtraq; poſtmodum *d k*, & *k f*, per ſeſe multiplicanda eſt, & illarum quadrata in unum componenda numerum: cuius radix quadrata, erit longitudo ipſius *d f*. Ipſa demum recta *d k*, ex parte ſinus recti argumenti dati procreata, ducenda eſt in *d b*, Zodiaci ſemidiametrũ, & productũ per nunc inuentam radicẽ, hoc eſt, per ipſam *d f*, ſolito more diuidẽdum: generabitur enim ſinus rectus *b n*, propoſitę ęquationis ſolaris *b c*. Differt itaque eiuſcemodi ſupputãdi ratio, ab ea quã prima canonis huius tradidimus differentia, in his ſolummodo, quæ ſequuntur. In primis, quoniam ubi illic additur *h k*, ipſi *f h*, ſemidiametro: hic eadem *h k*, ab eodem ſemidiametro reſecatur. Prętera, quemadmodum loco ipſius *f m*, utebamur in demonſtratione illi æquali *l h*: ſic in hac parte in locum *f l*, ſubrogatur illi æqualis *h m*. Cætera uerò, cum eadem prima ſupputationis differentia, uidentur ex omni parte conuenire.

10 Sit in præfatæ ſupputationis exemplum, argumentum Solis *a b c*, graduum, 140. his itaq; demptis ex 180 gradibus ſemicirculi, relinquuntur gradus 40: quorum complementum de 90 quadrantis gradibus, eſt graduum 50. Sinus autem rectus ipſorum 40 graduũ, habet partes 38, & minuta 34, 2: ipſorum porrò 50 graduum ſinus rectus, eſt partium 45, & minutorum 57, 46. Eccentricitas autẽ *d h*, habet partes 2, & minuta 29, 30: qualium partium ſemidiameter eſt 60, Ducantur igitur 45, 57, 46. in 2, 29, 30, producentur partes 1, 54, & minuta 31, 26, 7: quæ diuiſa per 60 partes ſemidiametri, reuocantur in partem 1, & minuta 54, 21, 26, 7. Tanta eſt igitur recta *h k*: qua dempta ex 60 partibus ſemidiametri *h f*, relinquitur *k f*, nota, partium quidem 58, & minutorum 5, 28, 33, 53: quorum quadratum habet partes 56, 14, & minuta 35, 43, 29, 42, 46, 36, 4, 49. Multiplicentur conſequenter 38, 34, 2, per eadem 2, 29, 30, fient partes 1, 36, & minuta 5, 47, 59: quæ diuiſa per eaſdem 60 partes ſemidiametri, reſtituunt partẽ 1, & minuta 36, 5, 47, 59. Tanta eſt igitur ipſa *d k*: cuius quadratum habet partes 2,

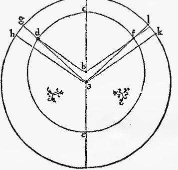
&

& minuta,33,54,34,6,26,12,24,1. Ex ipsis autem duobus quadratis inuicem compositis,resultant partes 56, 17, & minuta 9,39,3,49,12,48,28,50: quorum radix quadrata uero admodũ propinqua,est partium 58,& minutorum 6,48. Tantam ergo pronunciabis rectam *d f*, inter mundi centrum & centrũ ipsius Solis comprehensam. Multiplicetur tandem pars 1,& minuta 36,5,47,59,ipsius *d k*,per 60 partes semidiametri *d b*,fiêt partes 1,36,& minuta 5,47,59: quæ diuisa per partes 58,& minuta 6,48,ipsius *d f*, dabunt pro quoto numero partem 1, & minuta 38,11. Tãtus est ergo sinus rectus *b n*: cuius arcus, siue æquatio Solis *b c*,habet gradum 1,& minuta 36,20. In Alphõsinis porrò tabulis, & quæ ex illis sunt compositæ,præfata æquatio Solis habet similiter 1 gradum,sed minuta tantummo do 26,3. Hinc prędictarum tabularum error,ex omni parte fit manifestus: cùm hic calculus noster à mathematica demonstratione nõ dissideat,sítque fideliter admodum obseruatus.

Corollarium, de construenda æquationum Solis tabula.

11 Hoc igitur artificio, componenda est æquationum ipsius Solis tabula,per singulos argumẽti gradus ab 1,usque ad 180, hoc est,ab auge eccentrici usque ad eius oppositum distributa. Nam ipsæ æquationes,ab eodem augis opposito, redeundo uersus augem ipsam, præpostero rursum inseruient ordine. Quoniam in auge eccentrici, & eius opposito existẽte Sole,nulla est æquatio. In punctis autem ęqualiter ab eadem auge,uel eius opposito distantibus,æquales contingunt Solis ęquationes,atque lineę à centro Mundi in centrum ipsius Solis coincidentes æquales: quod sic demonstratur. Esto Mundi centrum *a*,eccentrici Solis *b*, ipsius autem eccentrici peripheria,*c d e f*, & aux punctum *c*, eius oppositum pũctum *e*, ecliptica demum *g h k l*: sintque *d*, & *f*,puncta ab auge *c*,æquè distantia,in quibus Sol habet æquationes *g h*, & *k l*: quas dico fore inuicem æquales. Cùm enim arcus *c d*, atcui *c f*, sit per hypothesim æqualis: reliquus igitur arcus *d e*,reliquo *e f*, per tertiã communem sententiam æqualis est. Et proinde angulus *d b e*, æqualis angulo *e b f*,per 27 tertij elemẽtorum.

Et quoniam *b d*, ipsi *b f*, per circuli diffinitionem æqualis est, & *a b*, utrique communis: bina itaque latera *a b*, & *b d*, triãguli *a b d*, duob⁹ lateribus *a b*, & *b f*, triãguli *a b f*, sũt ęqualia alterũ alteri, & æquos inuicẽ continent angulos. Basis igitur *a d*, basi *a f*, est æqualis: & totũ triangulũ, toti triangulo: atque reliquus angulus *a d b*, reliquo *a f b*, æqualis, per quartã primi elementorũ. Angulo rursum *a d b*, æqualis est alternus *g a h*: atque ipsi angulo *a f b*, alternus *l a k*, itidem æqualis, per 29 eiusdem primi. Angulus ergo *g a h*, angulo *l a k*, de necessitate coæquatur. Aequales autem anguli in eodem circulo, sub æqualibus deducuntur arcubus, per 26 tertij elementorum: æqualis est propterea ęquationis arcus *g h*, arcui *l k*. patuit quòd & *a d*, recta, ipsi *a f*, æqualis est: assumptum ergo probè demonstratum.



CANON IIII.

QVæ medium Lunæ motum, illiúsq; medium argumentum, in uniuersum respicere uidentur, consequenter annectere.

1 Pro compositione tabularum medij motus Lunæ, atque medij illius argumenti: sciendum est in primis, quãtus sit idẽ medius motus, atque medium argumẽtum Lunæ in uno die naturali, & unius æqualis horæ: deinde operãdum, uti primo canone

canone huius secundi libri, de solaribus præmonitum est tabulis.

2 Medius porrò Lunæ motus in die naturali, sic colligitur. Multiplicetur numerus dierum,horarum, & minutorũ,mensis lunaris mediocris, hoc est, tẽporis quod ab una media cõiunctione Solis & Lunæ,usque in sequentẽ mediam coniunctionem comprehenditur, per medium motum Solis in uno die: & inde producto numero, addatur integer circulus graduum 360: Consurget enim medius motus Lunæ in ipso mẽse Lunari, quem si diuiseris per ipsum tempus mensis Lunæ mediocris,prodibit medius motus ipsius Lunę in una die.In hac autem supputandi ratione, cùm multæ sint utrobiq; fractiones: operæpretium est,ipsos numeros ad unicum & minimum genus conuertere, postea in suos ordines solito more reuocare.

3 Medium autem ipsius Lunæ argumentum in die una, in hunc qui sequitur modum obtinere licebit. Multiplicetur circulus 360 graduum,per 269,qui est numerus reuolutionum Lunæ in epicyclo,ab una media coniunctione,usque ad proximam cõiunctionem similem: & productum diuidatur per numerum dierum,horarum, & minutorum cõtentorum in 251 mensibus Lunaribus. Procreabitur enim medium argumentum ipsius Lunæ,in una die naturali. In hac operandi ratione, uelut in proxima,numerorũ ad unicũ genus reductione utendum erit: uelut ars ipsa requirit. Si autem medium motum, uel argumentum medium Lunæ in die una, per 24 diuiseris: procreabitur idem medius motus, uel medium argumentum Lunæ in una hora æquali: cuius pars sexagesima, erit motus unius minuti,& sic deinceps quantumlibet.

4 Medius porrò Lunæ mensis, ab una coniunctione media ipsius Lunę cum Sole usque in proximè sequentem, secundũ obseruationem Ptolemæi, complectitur dies 29, horas 12, prima minuta 44, secunda 3, tertia 2, quarta 59, & quinta 48. Et ipse medius Lunæ motus, atque medium argumẽtum in die una naturali, atque una æquali hora, & horæ minuto, se habent ut in sequenti tabella continetur.

		Sig.	gra.	mi.	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{6}$	$\bar{7}$
Medius motus ☾ in	una die.	0	13	10	35	1	15	11	4	0
	una hora.	0	0	32	56	27	33	7	57	0
	1. horæ mi.	0	0	0	37	56	27	33	7	57
Mediũ argumẽtũ ☾ in	uno die.	0	13	3	53	57	30	21	4	0
	una hora.	0	0	32	39	44	53	45	52	40
	1. horæ mi.	0	0	0	32	39	44	53	45	53

Et quoniam in his Lunæ motibus ſupputandis, confugiendum eſt ad illorum radices, quæ ad certum tempus & meridianum ſunt reuocatæ: Idcirco prædictorum motuum radices, tam ad ęram Chriſti, quàm aliquot ſuccedentes annos, & ad Pariſienſem meridianum ſupputatas (cuius diſtãtia ab occidente fixo eſt 23 graduum, & 30 minutorum) ſub ea quę ſequitur perſtrinximus tabella.

	Radices medij motus ☾.								Radices medij argumenti ☾.							
	Sig.	gra.	mi.	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{6}$	Sig.	gra.	mi.	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{6}$
Chriſti	4	2	20	29	6	38	9	38	6	18	34	6	43	22	59	18
1400	3	21	45	58	27	26	41	5	3	10	24	50	21	14	25	50
1500	1	29	34	56	16	4	26	18	9	29	7	2	2	30	57	40
1550	6	26	54	7	39	45	43	18	7	1	56	10	54	24	3	4

CANON V.

Aequationem centri Lunæ, dato quocunque illius centro, demonſtratiuo atque numerali deprehendere calculo.

1 Quid nam ſit centrum Lunæ, & illius æquatio, unà cum cæteris terminorum expoſitionibus: ex lunari theorica ſupponimus eſſe notum. Ad ſupputandas igitur æquationes centri ipſius Lunę, dignoſcenda eſt in primis diſtantia centri eccentrici ſeu deferentis epicyclum ipſius Lunę, à centro Mundi ſiue Zodiaci: & pro ęquationibus argumenti eiuſdem Lunæ, notus eſſe debet ſemidiameter ipſius Lunaris epicycli. Ea autem centrorum diſtãtia, atque ſemidiameter epicycli, unà cum longiori atque breuiori longitudine, ſi Ptolemęi credamus obſeruationibus, ſe habent ut in ſubſcripta cõtinetur tabella:

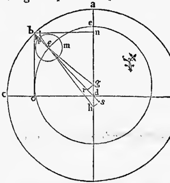
bella: ídque tam in partibus, qualium augis linea, siue lõgitudo lõgior est 60: quàm in partibus, qualium semidiameter eccentrici 60, itidem esse supponitur.

Tabella rectarum linearum, ad supputandas æquationes Lunæ necessariarum.	*In partibus, qualiũ augis linea est 60.*		*In partibus, qualiũ semidiameter eccẽtrici est 60.*		
	part.	*min.*	*part.*	*min.*	2
Distantia centri eccentrici à centro Mundi.	10	19	12	29	10
Semidiameter epicycli.	5	15	6	20	26
Semidiameter eccentrici.	49	41	60	0	0
Linea augis, siue longitudo longior.	60	0	66	20	26
Longitudo propior.	39	22	53	39	34

Prima canonis differentia, quando centrum Lunæ minus est quadrante circuli.

2 HIS PRAEMISSIS, AUT CENTRUM LUnæ erit circuli quadrante minus, uel quadrãs integer, aut ipso quadrante maius, sed minus dimidio circulo. Sit in primis cẽtrum ipsius Lunæ circuli quadrante minus, ut in sequenti prima figura: in qua orbis Eclipticæ *a b c*, cuius centrum *d*, eccentricus uerò deferens Lunarem epicyclum *e f*, cuius centrum *g*, & punctum illi oppositum *h*, & lunaris epicyclus *k l m*: sit præterea centrum Lunæ non faciens circuli quadrantem arcus *a b*, cuius sinus rectus linea *b n*, cõplemẽtum eiusdẽ centri arcus *b c*, & illius sinus rectus *b o*, qui per 34 primi elementorũ, est æqualis ipsi *d n*: æquatio tandẽ centri arcus *k l*, cuius sinus rectus *l p*: cõnexo itaque *g f*, semidiametro, productaq; *f d*, in directum & continuum uersus *d*, si àpũctis *g*, & *h*, perpendiculares deducantur *g r*, & *h s*: fient triangula tria *b d n*, *d g r* & *d h s*, inuicem æquiangula. Recti enim anguli qui ad puncta *n*, *r*, *s*, æquales sunt adinuicem: & qui ad uerticem *d*, cõsistunt anguli inuicem æquales, per 15 primi elementorũ. Reliqui prætcrea anguli *d b n*, *d g r*, *d h s*, æquales sunt adinuicem. Triangulorum porrò æquiangulorum proportionalia sunt latera quæ circum ęquales angulos, & similis rationis quæ æqualibus angulis latera subtenduntur, per 4 sexti corũdem elementorum. Sicut igitur *b d*, semidiameter ad rectam

d n, sic *g d*, ad ipsam *d r*, atque *h d*, ad ipsam *d s*: sicut præterea idem semidiameter *d b*, ad ipsam *b n*, sic *d g*, ad ipsã *g r*, atque *d h*, ad ipsam *h s*. Atqui *d g*, & *d h*, æquales sunt adinuicẽ ex theoricę lunaris hypothesi: æqualis est igitur *d r*, ipsi *d s*, atque *g r*, ipsi *h s*, per nonam quinti elementorum. Insuper, quoniam angulus *f r g*, rectus est, quadratum quod fit ex *f g*, æquum est duobus quadratis quæ ex *f r*, & *r g*, describuntur, per 47 primi elemẽtorum: subducto itaque quadrato quod ex *r g*, ab eo quod fit ex *g f*, relinquetur quadratũ quod fit ex *f r*: cuius radix quadrata, exprimet ipsius *f r*, longitudinem. Cui si addatur *r d*, nota erit *d f*, ex centro Mundi in centrum epicycli comprehensa: & ipsi *d f*, adiuncta *d s* (quæ ipsi *d r*, æqualis ostẽsa est) consurget *f d s*, notæ longitudinis. Quadrata rursum quæ ex *f s*, & *s h*, æqualia sunt ei quod fit ex *f h*, per ipsam 47 primi elementorum: rectus est enim angulus qui ad *s*. Hinc nota erit *f h*. Triangula demum *f h s*, & *f l p*, sunt inuicem æquiangula: nã qui circa uerticem *f*, consistunt anguli, sunt per 15 primi elementorum adinuicem æquales, necnon rectus qui ad *s*, recto qui ad *p*, æqualis: & proinde reliquus angulus qui ad *h*, reliquo angulo qui ad *l*, æqualis. Erit igitur per 4 sexti eorundem elementorum, ut *f h*, ad *h s*, sic *f l*, epicycli semidiameter, ad sinum rectum *l p*: qui per 4 proportionalium regulam fiet notus, & subtensus tandem æquationis arcus *k l*.



3 Ipsius itaque centri lunaris *a b*, atque complementi *b c*, accipiendi sunt in primis sinus recti *b n*, atque *b o*. Ducẽdus est postmodum sinus rectus complementi scilicet *b o*, in eccentricitatem *d g*, & productum diuidendum per semidiametrũ *d b*: prodibit enim recta *d r*. Deinde sinus rectus ipsius dati centri lunaris, utpote *b n*, ducendus est in candem eccentricitatem, & productum diuidẽdum per eundem semidiametrũ: producetur enim recta *g r*, per 4 proportionalium numerorum regulam. Notis autem *d r*, & *g r*, notæ erunt illis æquales *d s*, & *h s*. Semidiameter postmodũ eccentrici, scilicet *f g*, per sese multiplicandus est, & à producto auferendum quadratum ipsius *g r*, & residui quadrata radix extrahenda: erit enim longitudo ipsius *f r*. cui si addatur *r d*, consurget linea recta *f d*, inter Mundi centrum & centrum epicycli comprehensa: quæ seorsum reseruanda est. Huic itaq; lineæ rectæ *f d*, addenda est ipsa *d s*, ut consurgat tota *f s*, notæ longitudinis: cuius quadrato addendum est quadratũ ipsius *s h*: conficient enim quadratum ipsius *f h*, cuius radix quadrata extrahenda est, quæ erit eiusdem *f h*, longitudo. Tandem ipsa *h s*, ex parte dati centri procreata, ducenda est in 60 partes semidiametri epicycli *f l*, & productum per ipsam radicem, hoc est, *f h*, diuidendum: producetur nanque sinus rectus *l p*, optatæ æquationis centri *k l*.

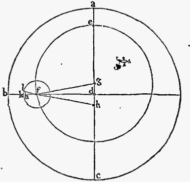
4 Faciamus periculum in numeris: & utamur ea cẽtrorum distantia, quæ est partium 10, & minutorum 19, qualium partium augis linea est 60: & proinde semidiameter epicycli simi lium partium 5, & minutorum 15: eccentrici autem partium 49, & minutorum 41. Supponatur igitur centrum Lunæ *a b*, graduum 40, quorum sinus rectus habet partes 38, & minuta, 34, 2: complementum igitur ipsius centri erit graduum 50, quorum sinus rectus habet partes 45, & minuta 57, 46. Duco igitur in primis 38, 34, 2, in 10, 19, fiunt partes 6, 37, & minuta 53, 6, 38: quæ diuisa per 60, reuocantur ad partes 6, & minuta 37, 53, 6, 38. Tanta est igitur ipsa *g r*: & proinde illi æqualis *h s*. Multiplico deinde 45, 57, 46, per eadem 10, 19, fiunt partes 7, 54, & minuta 10, 57, 34: quæ diuisa per 60, restituunt partes 7,

& minuta 54,10,57,34. Tanta est ipsa *d r*, atq; illi æqualis *d s*. Quadratū porrò ipsius *g r*, habet partes 43, & minuta 58, 32, 36,47,35,52,0,4: quę subtracta ex quadrato semidiametri, partibus scilicet 2468, & minutis 26,1, relinquūt partes 2424, aut 40, 24, & minuta 27,28,23,12,24,7, 59,56: quorū radix quadrata habet partes 49, & minuta 14,19,37,25. Tanta est igitur *f r*, linea recta: cui si addātur partes 7, & minuta 54, 10,57,34, ipsius *d r*, consurget recta *f d*, à centro Mundi in centrū producta epicycli, partium quidem 57, & minutorū 8, 30, 34, 59: quæ seorsum in minutorum proportionalium supputationē reseruentur. Ipsi postmodum *f d*, addo ipsam *d s*, tot uidelicet partes & minuta, quot sunt in ipsa *d r*: consurgunt partes 65, & minuta 2,41,32,3, ipsius rectæ *f s*. Cuius quadratū habet partes 4230, seu 1,10,30, & minuta 50,7,46,25,58,46,30,9: quæ unà cum quadrato ipsius *h s*, quod est partium 43, & minutorū 58,32,36,47,35,52,0,4, efficiunt partes 4274, hoc est, 1,11,14, & minuta 48,40,23,13,34,38,30,13. Quorū radix quadrata habet partes 65, & minuta 33,0,20,45: tanta est igitur recta *f h*. Duco tandem partes 6, & minu. 37,53,6,38, ipsius *h s*, in 60 partes semidiametri, fiunt partes 6,37, & mi. 53,6,38: quę diuido per 65 partes, & minuta 33,0,20,45, ipsius *f h*, prodeūt partes 6, & mi. 4,11. Tātus est sinus rectus *l p*, ipsius æquationis *k l*: quæ offendetur habere gradus 5, & minuta 48,22, ferè: quanquam in Alphon. tabulis sit gra. 5, & minutorum 50.

Secunda canonis differentia, ubi centrum Lunæ præcisum circuli quadrantem efficit.

5 AT SI CENTRVM LVNAE FVERIT PRAEcise quadrans circuli, eadem æquatio centri leuiori utcunque deprehendetur calculo. Vt si idem centrum Lunæ fuerit arcus *a b*, subscriptæ figurationis: erit tunc centrum epicycli, in ipsa longitudine media eccentrici. Connexo itaque eccentrici semidiametro *g f*, demissóque sinu recto *l n*, ipsius æquationis centri *k l*: manifestum est quadratum, quod ex eodem semidiametro *g f*, describitur, æquum esse quadratis quę fiūt ex *f d*, & *d g*, per 47 primi elementorū. Subducto igitur quadrato

drato ipsius $d\,g$, ex quadrato ipsius $g\,f$, relinquetur quadratũ



ipsius $f\,d$: cuius radix quadrata, eiusdẽ $f\,d$, longitudinem propalabit, qua uidelicet centrum epicycli distat tũc à centro Mundi. Quadratũ autem ipsius $f\,d$, unà cum quadrato, quod ex $d\,h$, conficiunt rursum quadratum ipsius $f\,h$, per eandem 47 primi elementorum: & illius quadrata radix, erit ipsius $f\,h$, lõgitudo. Et quoniã triangula $f\,d\,h$, $f\,l\,n$, sunt inuicem æquiangula (uti sępius deductũ est) & angulus qui ad h, æqualis angulo qui ad l: erit per quartam sexti elementorum, ut $f\,h$, ad $h\,d$, sic $f\,l$, semidiameter epicycli, ad sinum rectum $l\,n$.

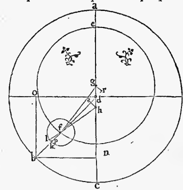
6 Ducẽda est igitur eccẽtricitas $d\,g$, in seipsam, & illius quadratum auferendum à quadrato semidiametri $g\,f$, atque residui quadrata radix inuenienda: ea enim erit recta $d\,f$, inter Mundi centrum & centrum epicycli comprehensa. Et quoniam recta $d\,h$, eccentricitati $d\,g$, est æqualis, & $d\,f$, utrique communis, & qui circa d, consistunt anguli inuicem ęquales, nempe recti: erit per 4 primi elementorum, recta $f\,h$, æqualis semidiametro $f\,g$. Obtẽta igitur $f\,d$, pro minutis proportionalibus, ducenda est eccentricitas $d\,h$, in semidiametrum epicycli $f\,l$ (quem hic supponimus partium 60) & productum per semidiametrum eccentrici diuidẽdum, ut habeatur sinus rectus $l\,n$, ipsius æquationis centri $k\,l$. Si iuuct in numeris ipsis facere periculum, resumatur semidiameter eccẽtrici par-

tium 49 & minutorum 41, atque eccentricitas partium 10 similium,& minutorum 19, qualium partiũ augis linea est 60. Quadratum igitur semidiametri eccẽtrici,habebit partes 41, 8,& minuta 26,1: ipsius autem eccẽtricitatis quadratum partes 1,46,& minuta 26,1. quibus detractis ab ipso quadrato semidiametri,relinquuntur partes 39,22,absque minutis: quarum radix quadrata,est partium 48,& minutorum 36.Tanta est igitur recta à centro Mundi in cẽtrum epicycli producta. Ducantur tandẽ partes 10,& minuta 19,ipsius eccentricitatis in 60 partes semidiametri epicycli,fient partes 10, 19, absque minutis:quæ diuisæ per partes 49, & minuta 41, ipsius semidiametri eccentrici,dant pro quoto numero partes 12, & minuta 27,32.Tãtus est sinus rectus ipsius æquationis centri ad datum situm epicycli: & ipsa æquatio centri graduũ 11,& minutorum 59,5. Hæc autem in tabulis Alphonsinis habet gradus 12,absque minutis, differens à præfato calculo nostro secundis minutis 55.

Tertia canonis differentia, dum centrum Lunæ excedit circuli quadrantem, sed minus est dimidio circulo.

7 SI DETVR TANDEM EPICYCLI POSItio talis,ut centrum Lunæ quadrantem excedat,sit tamen dimidio circulo minus:resumatur prima figura, in qua rursum Ecliptica *a b c*,Mundi centrum *d*,eccentricus *e f*,illius centrum *g*, punctum oppositum *h*,æquatio centri arcus *k l*,& ipsius Lunæ centrum arcus *a b*,circuli,quadrante maior. Sumendus est itaque residuus arcus de semicirculo, utpote *b c*, cuius sinus rectus est *b n*:sinus uerò rectus complementi eiusdem arcus de quadrãte circuli recta *b o*,cui æqualis est *d n*,per 34 primi elementorum. Connexo itaque *g f*,eccentrici semidiametro,& producta *f d*,in directum & cõtinuum uersus *r*: ex punctis *g*,& *h*,perpẽdiculares deducantur *g r*,& *h s*. Fiẽt itaque rursum triangula tria,*b d n*, *d r g*,& *d s h*,inuicem æquiangula: quorum anguli *d b n*,*d g r*, & *d h s*, æquales sunt adinuicem,quemadmodũ prima huiusce canonis præostensum est differentia:ubi *d r*,ipsi *d s*,atque *g r*,ipsi *h s*,conclusimus

mus æqualem. Erit itaque rursu m, per quartam sexti elementorum, ut *b d*, ad *d n*, sic *g d*, ad *d r*: atq; ut *d b*, ad *b n*, sic *d h*, ad *h s*. Triangula insuper *f h s*, & *f l p*, sunt rursum (uti supra mõstratũ est) inuicem æquiangula: & angulus qui ad *h*, angulo qui ad *l*, æqualis. Sicut propterea *f h*, ad *h s*: sic *f l*, semidiameter, ad sinum rectum *l p*.



8 Datum itaque centrum Lunæ circuli quadrãte maius, sed minus dimidio circulo, ueluti *a b*, à dimidio circulo *a b c*, ue nit auferendum: & residuum *b c*, pro dato centri lunaris arcu reseruandum. Cuius quidẽ arcus *a b*, sinus rectus *b n*, elicien dus est: atque complementi illius de quadrante circuli, rectus itidem sinus colligendus, scilicet *b o*. Ducendus est postmodum sinus rectus *b o*, ipsius complementi, in eccentricitatem *d g*, & productum diuidendum per semidiametrũ *d b*: nascetur enim recta *d r*, & proinde illi æqualis *d s*. Si ducatur consequenter sinus rectus arcus dati, scilicet *b n*, in ipsam eccentricitatem, & productum per eundem semidiametrum diuidatur: prodibit recta *g r*, atque illi ęqualis *h s*. Et quoniam angulus qui ad *r*, rectus est, per ipsam constructionem: si igitur à quadrato semidiametri *f g*, auferatur quadratum ipsius *g r*, quæ ex parte sinus recti arcus dati procreata est, relinquetur quadratum ipsius *f r*, per 47 primi elemẽtorum: cuius radix quadrata ipsius *f r*, longitudinem indicabit. A qua si tollatur *d r*, ex parte sinus recti complementi arcus dati procreata: re-

linquetur *d f*,linea recta,centrum Mundi atque ipsius epicycli centrum tunc intercepta. Ab ipsa deinde linea recta *d f*,auferenda est recta *d s*,ipsi *d r*, æqualis, ut nota relinquatur *f s*. Vtraque postmodum *f s*,& *h s*(quæ ipsi *g r*, est æqualis) per sese multiplicetur, & illarum quadrata in unum componantur:resultabit enim quadratum ipsius *f h*,per ipsam 47 primi elementorum,cùm angulus qui ad *s*, rectus sit. Huius porrò quadrati radix,ostendet quanta sit ipsa *f h*. Ducenda est tandem ipsa *h s*,in 60 partes semidiametri *f l*, & productum diuidendum per eandem *f h*:quotus enim numerus, erit sinus rectus *l p*,ipsius æquationis centri *k l*,per uulgatã 4 proportionalium numerorum regulam. Differt igitur hæc supputãdi ratio,ab ea quam prima huius canonis differentia tradidimus:quoniam triãgula *d g r*,& *d h s*,cõtrariam positionem obseruant. Hinc fit,ut hic auferatur *d r*,ab ipsa *f r*,quæ prius eidem *f r*,addebatur,ad habendam ipsam *d f*:& ab ipsa *d f*, tollatur *d s*,quæ eidem addebatur,ut habeatur *f s*.

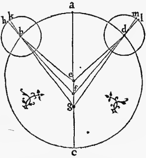
9 Demustandem exemplum in numeris,sitque arcus centri lunaris *a b*,graduum 140:reliquus igitur *b c*,erit 40 graduũ, quorũ sinus rectus habet partes 38,& minuta 34, 2. Cõplemẽtũ autẽ ipsius arcus *b c*,de circuli quadrãte, erit graduum 50, quorum sinus rectus habet partes 45,& minuta 57,46. Eccentricitas autem sumpta,est partium 10,& minutorum 19:& semidiameter eccentrici partium 49,& minutorum 41,qualiũ partiũ augis linea est 60. Ex ductu autem 45, 57, 46,in 10,19, & producti diuisione per 60 partes semidiametri,fiunt tandẽ partes 7,& minuta 54,10,57,34:tãta est igitur ipsa *d r*, atque illi æqualis *d s*.Ex ductu consequenter 38,34, 2, in eadem 10, 19,& diuisione producti per easdem 60 partes semidiametri, gignuntur demũ partes 6,& minuta 37,53,6,38:tanta est ipsa *g r*,atque illi æqualis *h s*.Quadratum autem ipsius *g r*,habet partes 43,& minuta 58,32,36,47,35,52,0, 4:quæ subducta ex quadrato semidiametri,ex partibus uidelicet 41,8,& minutis 26,1,relinquũt partes 40,24,& minuta 27,28,23,12,24,7,59, 56:quorum radix quadrata habet partes 49, & minuta 14,19, 37,25.Tãta est igitur ipsa *f r*:à qua si tollantur partes 7,& minuta

nuta 54,10,57,34, ipsius *d r*, relinquitur *f d*, nota, partium 41, & minutorum 20,8,39,51. A quibus si rursum auferantur partes 7, & minuta 54,10,57,34, ipsius *d s*, relinquētur partes 33, & minuta 25,57,42,17, ipsius *f s*: cuius quadratum est partiū 18,37, & minutorū 44,42,31,25,0,5,52,49. & quadratū ipsius *h s*, habet partes 43, & minuta 58, 32, 36, 47,35,52,0,4. Quæ duo quadrata simul iuncta, conficiunt partes 19,21, & minuta 43,15,8,12,35,57,52.53: quorum radix quadrata est partium 34, & minutorum 5,2,29,45. Tanta est igitur ipsa *f h*. Ducantur ergo tandem partes 6, & minuta 37, 53, 6, 38, ipsius *h s*, in 60 partes semidiametri, fient partes 6,37, & minuta 53,6,38: quæ diuisa per ipsas 34 partes, & minuta 5,2, 29,45, dant pro quoto numero partes 11, & minuta 40,25. Tantus est itaque sinus rectus *l p*: cuius æquationis arcus *k l*, est graduum 11, & minutorum 13,19. In Alphonsinis porrò tabulis, eadem æquatio centri est graduum 11, & minutorum 11.

Corollarium de supputanda æquationum centri lunaris tabula.

10 Hac igitur arte, facilè componetur ęquationum centri Lunæ tabula, per singulos gradus ipsius centri, ab auge eccentrici, usque ad eius oppositum distributa: quæ rursum ab ipsius augis opposito, uersus eandem augem ascendente centro epicycli, præpostero accommodabitur ordine. Quoniam in auge eccentrici, atque in eius opposito, nulla est æquatio centri: in punctis autem ipsius eccentrici, æqualiter ab auge, uel eius opposito distantibus constituto epicyclo, æquales contingūt centri æquationes, & simul æquales lineæ rectę, è Mundi centro, in ipsius epicycli centrum coextensæ. Quod sic demonstratur. Sit lunaris eccentricus *a b c d*, cuius centrum *e*, Mundi centrū *f*, & punctum centro eiusdem eccentrici oppositū *g*: sitque epicyclus Lunæ in punctis *b*, & *d*, æqualiter ab auge distantibus, & centri ęquationes datæ arcus *h k*, & *l m*, & reliqua ut in figura. Aio itaque rectas *f b*, & *f d*, esse inuicem ęquales: similiter & ipsas cętri æquationes *h k*, & *l m*. Cùm enim arcus *a b*, ipsi *a d*, sit æqualis: reliquus igitur arcus *b c*, reliquo *c d*, coæquabitur. Et proinde angulus *b e c*, æqualis erit angulo *c e d*, per 27 tertij elementorum. Et quoniam *f b*,

psi *f d*, est æqualis, & *e f*, utrique communis, quæ simul æquales cōprehendūt angulos: basis igitur *f b*, basi *f d*, est æqualis, & reliqui anguli reliquis angulis ęquales, per quartā primi elementorum. Angulus igitur *e f b*, angulo *e f d*, est æqualis: & proinde reliquus angulus



b f c, æqualis reliquo *c f d*. Et cùm latera *f b*, & *f d*, sint inuicem æqualia, & *b g*, utrique communis: erit rursum per eandem quartam primi elementorum, basis *g b*, basi *g d*, æqualis, atq; reliqui anguli reliquis angulis ęquales: & proinde angulus *f b g*, æqualis angulo *f d g*. Angulus porrò *h b k*, ipsi angulo *f b g*, æqualis est: necnon angulus *l d m*, ipsi angulo *f d g*, per 15 ipsius primi elementorum æqualis. Arcus igitur æquationis *h k*, arcui *l m*, per 26 tertij eorundem elementorum coæquatur. Patuit autem quòd recta *f b*, ipsi *f d*, æqualis est. Vtraque igitur assumpti pars, uera.

CANON VI.

Minuta proportionalia, quibus ęquationes argumēti Lunæ iustificātur, pendēter elicere.

1 Dum æquationes centri Lunæ, ab auge usque ad illius oppositum, gradatim per antecedentem canonem supputātur: reseruandæ sunt singulæ lineæ rectæ inter Mundi centrum & centrum epicycli comprehensæ, singulis ipsius centri respondentes

dẽtes gradibus, & suo ordine distribuendæ, unà cum longiori, atque breuiori ipsius eccentrici longitudine. Postea differentia longioris atque breuioris lõgitudinis, in 60 partes inuicem æquales supponenda est esse diuisa: quæ minuta proportionalia nũcupantur. Ea autem differentia, æqualis est eccentricitati duplatæ: uti facilè concipi, atque demonstrari potest. Ipsæ postmodum lineæ rectę inter Mundi centrũ & centrum epicycli comprehensę, ab ipsa longiori longitudine ueniunt singulatim auferendæ: & illarum residua, per regulam quatuor proportionalium numerorũ, in minuta proportionalia reuocanda, singulis respondentia centri æquationibus: quæ scilicet extra peripheriam ipsius cadunt eccentrici circuli. Sicut enim se habet totalis excessus prædictarum longitudinum, siue eccentricitas duplata, ad quemlibet excessum particularem ipsius longitudinis longioris, super quamlibet dictarum linearum: sic 60 minuta totalis excessus, ad quæsita minuta proportionalia.

2 Si iuuet periculum in numeris facere, quò singula clarius elucescant: resumatur lunaris eccentricitas partium 10, & minutorum 19. Hæc igitur eccentricitas duplata, conficit partes 20, & minuta 38: quibus respondent minuta proportionalia 60. Assumatur autem una trium prædictarum linearum, quę à centro Mundi in centrum producitur epicycli: ea uidelicet, quam prima antecedentis canonis supputauimus differẽtia, dum centrum Lunæ supponebatur graduum 40, quæ reperta est habere partes 57, & minuta, 8,30,34,59, qualium partiũ augis linea est 60. Differẽtia itaque inter huiuscemodi lineã, & lõgitudinem longiorem, siue lineam augis, est partium 2, & minutorum 51,29,25,1: quæ ducta in 60, restituũt partes 2, 51, & minuta 29,35,1. Hęc autem diuisa per 20 partes & 38 minuta, dant 8, minuta proportionalia, & unius minuti 18 sexagesima: quæ in Alphonsinis tabulis sunt tantũmodo 5. Haud dissimili uia probabis minuta proportionalia centro 90 graduum respondentia, fore 33, unà cum 9 unius minuti sexagesimis: quę in Alphonsinis tabulis sunt tantummodo 26. Item supposito Lunæ centro 140 graduum, præfata minuta pro-

portionalia offendentur 54, unà cum unius minuti 16 sexagesimis: quæ in præfatis Alphonsinis tabulis sunt tantummodo 52. Tuo itaque relinquimus arbitrio diiudicandum, quantis erroribus scateant præfatæ Alphonsinæ tabulæ.

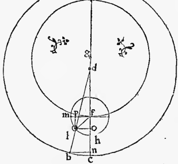
CANON VII.

Aequationes argumenti ipsius Lunæ, siue differentias inter medium, & uerū eiusdem Lunæ motum supputare.

1 Hic nota supponitur ea linea recta, quæ inter Mundi centrum & centrum epicycli, pro dato ipsius epicycli situ continetur, cuiusmodi est linea *d f*, ex ipsius antecedētis quarti canonis collecta demonstrationibus: cuius adminiculo, minuta proportionalia proximo quinto canone in primis supputare docuimus: quam propterea rectam, de industria seorsum reseruandam admonuimus. Aut igitur argumentum Lunæ uerum, est circuli quadrante minus, uel ipsi quadrāti æquale, eodém ue quadrante maius.

Prima canonis differentia, quando argumentum Lunæ uerum, est minus quadrante circuli.

2 SIT IN primis idē uerū argumētū Lunæ, minus quadrante circuli, ut in hac prima figura cōtinetur. In qua Zodiacus *a b c*, illius cētrum *d*, eccentricus deferēs epicyclū *e f*, cuius cētrum *g*, epicyclus uerò *h l m*, il-



liúsque

liúſque centrum *f*, linea medij motus Lunæ (quæ ſimul eſt linea ueri motus epicycli) *d f c*, linea autem ueri motus ipſius Lunæ *d l b*, argumentum uerum arcus *h l*, minor quadrante *h m*, & ipſa æquatio argumẽti arcus *b c*, cuius ſinus rectus *b n*. Ducto igitur epicycli ſemidiametro *f l*, atque ſinibus rectis *l o*, & *l p*: rectangulum erit & parallelogrammum ipſum *l o f p*, quadrilaterũ: & *o f* propterea ipſi *l p* æqualis, per 34 primi elementorum. Hac autem *o f*, iuncta ipſi *f d* (quam no tam ſupponimus, ex præcedenti ęquationum centri calculo) conſurget *d o*, nota. Quadratum autem ipſius *d o*, unà cum quadrato ipſius *l o*, efficit quadratum ſubtenſe *d l*, per 47 primi elementorum (angulus enim qui ad *o*, rectus eſt) cuius radix quadrata, ipſius *d l* quantitatem propalabit. Et quoniam triangula *d b n*, & *d l o*, ſunt inuicem æquiangula, ut ex ſupradictis fit manifeſtum, & angulus qui ad *l*, æqualis angulo qui ad *b*: erit per 4 ſexti elementorum, ut recta *d l*, ad rectam *l o*, ſic *d b* ſemidiameter, ad ſinum rectum *b n*.

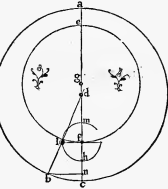
3 Ipſius igitur argumenti ueri Lunæ *h l*, eliciendus eſt ſinus rectus *l o*: atque reſidui de quadrante circuli *l m*, rectus itidẽ ſinus *l p*. Vterque poſtmodum per 5 partes, & 15 minuta ſemidiametri epicycli lunaris *f h*, multiplicetur, & uterque productus numerus per 60 partes diuidatur: ut pręfati ſinus recti *l o*, & *l p*, in eas partes reuocentur, qualium pręfatus ſemidiameter epicycli eſt partium 5, & minutorum 15. In tabulis enim ſinuum rectorũ, tam iuxta ipſius Ptolemęi, quàm noſtram obſeruationem, ſemidiameter ſupponitur eſſe partium 60. His in hunc modum præparatis, ipſi *d f*, lineæ rectæ (quã ex quarto canone ſupponimus eſſe notam) addendus eſt ſinus rectus *l p*, ipſius complemẽti *l m*: fiet enim recta *d o*, cùm *f o*, ipſi *l p* ſit æqualis. Vtraque poſtmodum *d o*, & *o l*, per ſeſe multiplicanda eſt, & illarum quadrata in unum componenda numerum: cuius radix quadrata, erit longitudo ipſius *d l*. Sinus tandem rectus *l o*, ducendus eſt in 60 partes ſemidiametri *d b*, & productus inde numerus diuidendus per ipſam *d l*, lineã rectam: generabitur nanque ſinus rectus *b n*, ipſius datæ æquationis argumenti *b c*.

4 Elucidemus hanc partẽ numerali ſupputatione. Sit igitur uerum Lunæ argumentum 40 graduum, cuius complementum eſt graduum 50. Sinus itaque rectus ipſius argumenti habet partes 38, & minuta 34, 2: & eiuſdem complementi ſinus rectus, gradus 45, & minuta 57, 46. Semidiameter autem epicycli lunaris, receptus eſt habere 5, & minuta 15, qualium partium augis linea eſt 60. Duco itaque primum 38, 34, 2, in 5, 15, & productum diuido per 60, fiunt partes 3, & minuta 22, 28, 40, 30. Idem facio de 45, 57, 46: & tandem habeo partes 4, & minuta 1, 18, 16, 30, qualium partiũ ſemidiameter epicycli eſt 5, & minutorum 15. Supponatur autem centrum epicycli eſſe in oppoſito augis: Recta igitur à centro Mundi in centrum epicycli, eſt partium 39, & minutorum 22, qualium partiũ augis linea eſt 60. Quibus addo partes 4, & minuta 1, 18, 16, 30, ſinus recti complementi ipſius argumẽti dati, fiunt partes 43, & minuta 23, 18, 16, 30: quorum quadratũ habet partes 31, 22, & minuta 33, 15, 5, 12, 58, 32. 15. Et quadratũ ſinus recti argumẽti dati, ipſarum uidelicet 3 partium, & minutorum 22, 28, 40, 30, habet partes 11, & minuta 35, 17, 18, 24, 15, 20, 15. Hęc autem duo quadrata ſimul iuncta, conficiunt partes 31: 34, & minuta 8, 32, 23, 37, 13, 52, 30: quorum radix quadrata, eſt partium 43, & minutorum 31, 18, 17. Tanta eſt igitur linea recta, à centro Mundi in centrum lunaris producta corporis. Duco tandem præfatũm ſinum rectum argumenti in 60, fiunt partes 3, 22, & minuta 28, 40, 30: quæ diuiſa per eaſdem partes 43, & minuta 31, 18, 17, dant pro quoto numero partes 4, & minuta 39, 9, ferè. Tantus eſt ſinus rectus ipſius ęquationis argumenti propoſiti: cuius arcus habet gradus 4, & minuta 26, 50. In Alphõſinis porrò tabulis, & quæ ab illis deriuatæ ſunt, eiuſcemodi æquatio habet gradus 4, ſed minuta 29, 7, & proinde à ſupradicto utcunque diſsidens calculo.

Secunda canonis differentia, dum uerum argumentum Lunæ eſt quadrans circuli.

5 PORRO VBI DATVM ARGVMENTVM Lunæ uerum, quadrantem compleuerit circuli: eadem ęquatio

tio argumenti paulo utcunque leuiori deprehendetur calculo. Resumatur igitur antecedens figura, demptis sinibus rectis *l o*, & *l p*: sitque rursum argumentum Lunę uerum arcus *h l*, graduum 90, & connexus epicycli semidiameter *f l*. Manifestum est itaque rursum, triangula *d l f*, & *d b n*, esse inuicem æquiangula: & angulum qui ad *l*, æqualē angulo qui ad *b*. Est igitur per quartam sexti elementorum, ut *d l*, ad *l f*: sic *d b*, ad *b n*, sinū rectū. Ducenda est igitur recta *d f*, in sese, similiter & epicycli semidiameter *f l*, & quadratorum simul iunctorū colligenda radix quadrata: nā ea erit longitudo ipsius *d l*, per 47 primi elementorum.



Idem postmodum semidiameter epicycli, ducendus est in semidiametrū Zodiaci *d b*, & productum per ipsam *d l*, rectam diuidendum: prodibit enim sinus rectus *b n*, ipsius æquationis *b c*, propositi argumenti *h l*.

6 Cùm igitur recta *d f*, epicyclo Lunæ in eodem opposito augis constituto, sit partium 39, & minutorum 22, qualium partium augis linea est 60: illius ergo quadratū, habebit partes 25, 49, & minuta 44, 4. Quadratum autem semidiametri ipsius epicycli est partium 27, & minutorum 33, 45. Porrò ipsa duo quadrata simul iuncta, efficiunt partes 26, 17, & minuta 17, 49: quorū radix quadrata, habet partes 39, & minuta 42, 54, 42, 45. Tanta est linea recta, à centro Mundi in centrum lunaris producta corporis. Duco igitur tandem partes 5, & mi-

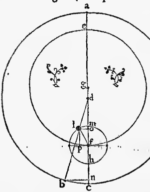
nuta 15, ſemidiametri eiuſdem epicycli, in 60 partes ſemidiametri ipſius Zodiaci, fiunt partes 5,15, abſque minutis: quę diuido per eaſdem partes 39, & minuta 42,54,42,45, fit ſinus rectus quæſitæ æquationis argumẽti, partium quidem 7, & minutorum 55,53: cuius arcus habet gradus 7, & minuta 35, 46. Tanta eſt igitur æquatio *b c*, ipſius argumenti *h l*, graduum 90. Huiuſcemodi autem ęquatio in Alphonſinis & inde cõpilatis tabulis aſtronomicis, habet ſimiliter gradus 7, ſed minuta 31,30: quæ propterea minutis 4,16, à noſtro uidetur diſcrepare calculo.

Tertia canonis differentia, cùm idem uerum argumentum Lunæ, quadrantem excedit circuli.

7 EXPONATVR TANDEM VERVM ARgumentum Lunæ circuli quadrante maius, ſed minus dimidio circulo, ut in ſubſcripta figura primæ haud diſsimili continetur: In qua uerum argumentum Lunæ *h l*, quadrantẽ excedat, & cuius complementum de ſemicirculo ſit arcus *l m*, & ſinus rectus eiuſdẽ cõplementi *l o*, ſinus uerò rectus cõplemẽti eiuſdem arcus *l m*, de quadrante circuli ſit *l p*, producatúrque ſemidiameter *f l*, ipſius epicycli lunaris *h l m*. In hac igitur operandi ratione, conuertendi ſunt in primis *l o*, & *l p*, ſinus recti ad eam rationem partium, qua pręfatus ſemidiameter *f l*, eſt 5, & minutorum 15: nam iidem ſinus recti ex tabulis noſtris, aut Ptolemaicis collecti, ſupponũt ſemidiametrũ eſſe partium 60. Id autem fiet, ut in prima huius canonis differentia obſeruatum extitit: ducendo uidelicet utrũque ſinum rectum *l o*, & *l p*, in 5 partes, & 15 minuta ipſius *f l*, ſemidiametri, & productum diuidendo per 60. Ipſi porrò *l p*, æqualis eſt *f o*, per 34 primi elementorum: perallelogrammum eſt enim *f p l o*, quadrilaterũ. Et quadrata quæ ex *d o*, & *o l*, deſcribuntur, ſunt ęqualia quadrato quod ex *d l*, per 47 ipſius primi elementorum. Itẽ triangula *d l o*, & *d b n*, ſunt rurſum æquiangula, uti ſuprà deductum eſt: & angulus qui ad *l*, æqualis angulo qui ad *b*. Per quartam igitur ſexti eorundem elementorum erit ſicut *d l*, ad *l o*, ſic *d b* ſemidiameter, ad ſinum rectum *b n*, ipſius æquationis argumenti *b c*.

Reuocatis

8 Reuocatis igitur (uti nuper citatum est) $l\ o$, & $l\ p$, finibus rectis, ad eam rationem partium, qualiũ semidiameter $f l$, est 5, & minutorũ 15: auferẽdus est sinus rectus $l\ p$, seu $o\ f$, ex ipsa $d f$ linea recta, quæ nota supponitur exprę misso ęquationũ centri calculo: relinquetur enim $d\ o$,



nota. Vtraque postmodum $d\ o$, & $o\ l$, per sese multiplicanda est, & producta in unum componẽda numerum: cuius radix quadrata, erit longitudo ipsius $d\ l$. Ducenda est tandem $l\ o$, in $d\ b$ semidiametrum, & productũ diuidendũ per ipsam $d\ k$ fiet enim sinus rectus $b\ n$, ipsius quæsitæ ęquationis argumẽti $b\ c$. Differt itaque hic supputãdi modus ab eo, quem prima huius canonis tradidimus differẽtia: quoniam $o\ f$ tollitur ab ipsa $f\ d$, quæ prius addebatur: utimur præterea arcu $l\ m$, residuo de semicirculo, loco ipsius argumenti ueri. Cætera autẽ, cum ipsa prima differentia ex omni parte concordant.

9 Reliquum est, hanc partem numerorum examinare calculo. Sit igitur argumẽtum uerum Lunæ graduum 140, hoc est quatuor signorum communium, & graduum 20: & cẽtrum epicycli rursum in opposito augis ipsius eccẽtrici. Residuum itaque argumẽti de semicirculo erit graduum 40, quorum sinus rectus habet partes 38, & minuta 34, 2: complementũ autem ipsorum 40 graduum de quadrãte circuli, habet gradus 50, quorum sinus rectus est partium 45, & minutorũ 54, 46. Si autem uterque horum sinuum rectorum ducatur in 5 par-

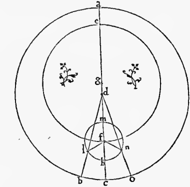
tes & 15 minuta semidiametri epicycli, & productum diuidatur per 60: sinus rectus ipsius arcus dati, reuocabitur in partes 3, & minuta 22,28,40,30: & sinus rectus complementi, in partes 4, & minuta 1,18,16, 30, qualium partiũ idem semidiameter epicycli est 5, & minutorum 15. Recta porro linea, à centro Mundi in centrum cadens epicycli, erit similium partium 39, & minutorum 22: à quibus si detrahantur partes 4, & minuta 1,18,16,30, relinquẽtur partes 35, & minuta 30,30,30,30. Quorum quadratum habet partes 20,49, & minuta 15, 49,3,0,58, 32,15: quadratum autem ipsarum 3 partium, & minutorũ 22, 28,40,30, habet partes 11, & minuta 35,17,18,24,15,20,15. Quę duo quadrata simul iuncta, efficiũt partes 21, 0, & minuta 51, 6, 21,25,13,30,52,30: quorũ radix quadrata, habet partes 35, & minuta 30,30,30,30. Ducãtur tandẽ partes 3, & minuta 22,28, 40,30, in 60 partes semidiametri, fient partes 3,22, & minuta 28,40,30: quę diuisa per ipsas 35 partes, & minuta 30,30,30,30, dant pro quoto numero partes 5, & minuta 42,8: quorum arcus est graduum 5, & minutorum 27,13, ferè. Tanta est igitur æquatio argumenti proposita: quę in tabulis uulgatis, est graduum 5, sed minutorum 24,12, tribus minutis primis dissidẽs à præmisso calculo nostro fidissimo.

Corollarium de construenda æquationum argumenti tabula.

10 In hunc ergo modum æquationes singulorum argumentorum Lunæ gradatim distributorum, ab auge uera epicycli, usque ad illius oppositum, ueniunt supputandæ: quæ rursum ab ipso augis opposito, uersus eandem augem, præpostero ad commodandæ sunt ordine. Quoniã in punctis æquè distantibus ab auge uera epicycli, æquales coincidunt lineæ rectæ, à centro Mundi in centrum lunaris eductæ corporis: & æquales simul æquationes argumenti. Quod sic demonstratur. Sit rursum figura priori similis, demptis *l o*, & *l p*, finibus rectis: in qua punctum *n*, tantum distat ab auge uera *h*, quantum distat ipsum punctum *l*: & producatur *d n o*, linea recta, connectanturq; *f l*, & *f n*, semidiametri ipsius epicycli. Cùm igitur arcus *h l*, sit æqualis arcui *h n*, per hypothesin, æqualis erit

reliquus

reliquus arcus *l m*, reliquo *m n*: angulus igitur *l f m*, æqualis est angulo *n f m*, per 27 tertij elementorum. Et quoniam *f l*, semidiameter, ipsi *f n*, semidiametro est æqualis, & *d f*, utriq; communis, erit basis *d l*, trianguli *d f l*, ęqualis basi *d n*, triãguli *d f n*: & reliquus angulus *f d l*, æqualis reliquo *f d n*, per 4 primi eorũdem elemẽtorum, hoc est, angulus *b d c*, æqualis angulo *c d o*. Aequalis est igitur arcus *b c*, arcui *c o*, per 26 eiusdem tertij elementorum. Vtraque igitur assumpti pars uera.



CANON VIII.

Diuersitates diametri eiusdẽ Lunæ, consequenter reddere notas.

1 Differentiæ æquationum singulorum argumentorũ, quæ contingunt centro epicycli Lunæ in opposito augis eccentrici constituto, super eorundem argumentorum æquationes, quæ accidunt eodem epicycli centro in ipsa eccentrici auge existente, diuersitates diametri nuncupãtur: utpore, quæ sunt earum æquationum argumenti differentiæ, quæ in extremis diametri ipsius eccentrici punctis, in auge uidelicet, atq; illius opposito, contingunt. Aequationes enim singulorum argumentorũ, quæ fiunt centro epicycli in auge eccentrici constituto, sunt omnium minimæ: utpote, quę in remotissima centri ipsius epicycli à cẽtro Mundi distantia causantur. Eorun-

O

dẽ porrò argumentorũ ęquationes,quę in ipsius augis opposi ro eõtingunt,sunt omniũ maximæ: nempe in maxima eentri epieyeli,ad idem Mundi centrum accesſione prouenientes.

2 Supputandæ ſunt igitur ſingulæ eorundem argumentorum æquationes,eentro epieyeli Lunæ in auge eecenrriei eõ ſtituto: deinde ſingulæ eorũdem argumẽtorum æquationes, eodem epieycli eentro,in augis oppoſiro exiſtente, per antecedentem eanonem ſextum: atque minores à maioribus ſigil latim auferendæ, ut ipſæ diametri diuerſitates relinquantur. In tabulis autem aſtronomieis eæ tãtum ſcribuntur ęquationes argumentorum,quæ ſunt omnium minimæ: & è recta illarum regione ipſæ diametri diuerſitates,pro ſingulorum argumentotum & æquationum reſpondentia diſtributæ. Harum enim diuerſitatum, ſeu differentiarum adminiculo, & ipſorum minutorum proportionalium officio, ſingulorum argumentorum æquationes,ad datum quemuis alium epieycli ſitum aeeidentes proportionãtur: quemadmodum in planetarum theorica,& tabularum exprimitur eanonibus. Huius porrò canonis,eũm ſola opus ſit numerorum ſubtractione,nullo exemplari uideris indigere ealeulo.

CANON IX.

Latitudinem ipſius Lunæ, dato illius argumento uero,tandem numerare.

1 Supputantur ipſius Lunæ latitudines eodem prorſus artificio,quo & ipſius Solis declinationes. Quemadmodũ enim ſemidiameter,totiús ue quadrantis ſinus rectus, ad ſinum rectum maximæ declinationis eam habet rationem, quam ſinus rectus dati areus eireuli quadrante minoris,ad ſinum rectum ſuę declinationis: haud diſsimiliter, idem ſemidiameter ad ſinum rectum maximæ latitudinis Lunæ (quæ eſt 5 gradduum) eãdem uidetur obtinere rationem, quam ſinus rectus areus dati,quadrante itidem minoris,ad ſinum rectum latitudinis puncti,datum areum terminantis.

2 Inſuper quemadmodũ declinationes Solis per unicũ eireuli quadrantẽ ſupputatæ,eæteris Eclipticę quadrantibus,nunc recto,nũc prępoſtero diſtribuuntur ordine: ſic & ipſius Lunę latitu-

latitudines,à capite Draconis in punctū maximæ latitudinis supputatę, cęteris tribus accommodantur quadrantibus. Si huius calculi desideras exemplum,confugito ad secundum canonē ipsius libri primi, ubi Solis docuimus supputare declinationes, supposita illius declinatione maxima: in cuius locum,maximam subrogabis ipsius Lunæ latitudinem.

CANON X.

Quæ de mediis motibus & argumentis quinque planetarum illorúmque radicibus uidentur esse necessaria, subiungere.

1 Absolutis quę ad duorum luminarium,Solis inquam & Lunę,uidētur spectare calculum:ad quinq; planetas, Saturnum uidelicet, Iouem, Martem,Venerem,& Mercurium, sermonem nostrum cōuertamus oportet. Exponenda sunt igitur in primis, quæ de mediis ipsorum quinque planetarum motibus,& argumentis,atque illorū radicibus, dignoscēda uidentur: sine quibus uidelicet,tabulæ mediorum motuum,& argumentorum supputari non possunt. Vt igitur rem ipsam paucis comprehendamus,tam medij eorundem planetarū motus,quàm argumenta media,in uno anno cōmuni, & die uno naturali, atque in una æquali hora,necnon & illorū radices,ad Christi ęrā,& annos 1500,& 1550,ad meridianū Parisiēsem relatæ:se habēt,ut in subscripta tabella cōtinetur.

		Medius motus.									Medium argumentum.								
		Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6	7	Sig.	gra.	mi.	2	3	4	5	6	7
♄ in	anno.	0	12	13	34	42	30	27	45	0	11	17	32	4	39	31	32	0	0
	die.	0	0	2	0	35	17	40	21	0	0	0	57	7	44	19	38	52	56
	hora.	0	0	0	5	1	28	14	10	52	0	0	2	22	49	20	49	7	12
♃ in	āno.	1	0	20	28	59	59	59	59	10	0	29	25	10	22	1	59	46	47
	die.	0	0	4	59	15	27	7	25	50	0	0	54	9	4	10	11	50	6
	hora.	0	0	0	12	28	8	37	48	29	0	0	2	15	22	40	25	29	35
♂ in	ano.	6	11	17	5	13	50	25	0	0	5	18	28	34	8	11	35	10	0
	die.	0	0	31	26	38	40	5	0	0	0	0	27	41	40	57	14	14	0
	hora.	0	0	1	18	36	36	40	12	0	0	0	1	9	14	12	23	5	0
♀ in	āno.	*Idem cum medio motu Solis.*									7	15	1	41	40	57	3	35	0
	die.										0	0	36	59	27	23	59	31	0
	hora.										0	0	1	32	28	38	29	58	47
☿ in	āno.	*Idem cum medio motu Solis.*									1	23	56	46	54	38	36	20	0
	die.										0	3	6	24	7	42	40	52	0
	hora.										0	0	7	46	0	19	16	42	0

		Radices																
		Medij motus.									*Medij argumenti.*							
		Sig.	gra.	mi.	$\overline{2}$	$\overline{3}$	$\overline{4}$	$\overline{5}$	$\overline{6}$	$\overline{7}$	Sig.	gra.	mi.	$\overline{2}$	$\overline{3}$	$\overline{4}$	$\overline{5}$	$\overline{6}$	$\overline{7}$
♄	Christi.	2	14	5	16	10	49	24	39	0	6	24	13	46	2	49	39	32	0
	1500.	2	6	6	39	28	0	56	15	0	7	13	13	36	16	57	56	52	0
	1550.	10	17	49	41	56	56	7	57	0	11	1	23	2	2	10	24	0	0
♃	Christi.	6	0	37	10	45	0	0	0	0	3	7	41	51	28	49	39	12	0
	1500.	0	3	52	32	19	30	46	52	30	9	15	27	43	22	28	12	13	0
	1550	2	21	56	33	24	56	14	44	50	6	27	16	10	34	10	23	13	24
♂	Christi.	1	11	24	26	50	0	0	0	0	7	26	54	35	24	6	59	32	0
	1500.	8	5	6	44	30	56	15	0	0	1	14	13	31	11	3	24	38	0
	1550.	3	5	38	25	46	58	5	0	0	6	13	34	18	12	9	33	46	0
♀	Christi.	Aedem cum ♃ Solis.									4	9	20	48	58	0	0	0	0
	1500.										7	12	54	28	59	26	33	45	0
	1550.										8	21	43	6	35	47	27	7	0
☿	Christi.	Aedem cum ♃ Solis.									1	15	17	41	12	44	34	38	0
	1500.										1	19	51	15	28	53	45	0	0
	1550										7	23	27	10	33	36	12	4	0

2 Ex his itaque mediis motibus & argumentis annuis, diurnis, & horariis, per continuam illorum additionem, componuntur tabulæ mediorum motuum, & argumentorum eorundem quinque planetarum: quẽadmodum de Sole & Luna, primo atque tertio canone declaratum extitit. Quãuis autem argumentum medium Saturni, Iouis, & Martis, per mediam elongationem illorum à Sole colligi uel facile posſit, ſubducẽdo uidelicet medium motum cuiuſlibet horum trium planetarũ, à medio motu ipſius Solis: præſtabit nihilominus, tabulas mediorum argumentorum eorundem trium ſuperiorum planetarũ ſeorſum ſupputare: Ex ipſis præterea radicibus, nouas poteris colligere radices, tam ad præterita, quã futura tempora, per debitam annorum additionem, uel ſubtractionẽ: illaſque ad alium quemuis meridianũ, ſolito more reuocate.

CANON XI.

Quanta ſit æquatio centri eorundem quinque planetarum, in uniuerſum definire.

1 Aequatio centri in tribus ſuperioribus planetis, Venere, & Mercurio, eſt duplex, altera quidem in Zodiaco, altera uerò in epicyclo: quæ quidem

dem cētri æquationes, cum suis circulis sint proportionales: sufficit alteram illarum supputare, utpote, eam quæ est in Zodiaco, & eandem ipsi coaptare epicyclo. Per alterā enim, colligitur centrum uerum planetæ, atque uerus motus epicycli: per reliquam autem, argumentum medium in uerum argumentum reuocatur. Quemadmodum ex illorum theorica fit manifestum.

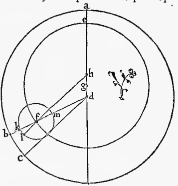
2 Supputantur autem æquationes centri eorundem quinque planetarum, non aliter, quàm ipsius Solis ęquationes, accipiendo centrum epicycli planetæ, loco centri corporis solaris, & centrum medium planetæ, loco argumenti ipsius Solis: prodibit enim æquatio centri planetæ in ipso Zodiaco, quemadmodum & ipsius Solis æquatio. Cùm in his omnibus quinque planetis, centrum æquantis circuli, sit supra centrum Mundi, uersus augem eccentrici: ueluti centrum deferentis ipsius Solis, qui illius supplet æquantē. Sola igitur prędictarum æquationū centri diuersitas, ab ipsa centrorum distantia, uel eccentricitate diuersa pendebit. De eccentricitatibus hic uelim intelligas, non ipsius deferentis epicyclum, sed ipsius æquantis circuli: quoniam linea medij motus horum quinque planetarum, quæ ex ipso Mundi centro producitur, parallela est ei, quæ ex centro æquātis in centrum cadit epicycli: sicuti linea medij motus Solis ei parallela dicitur esse, quę ex centro deferentis, qui (ut suprà dictū est) Solis æquans appellatur, in centrum corporis solaris educitur. Sunt autem eccētricitates horum quinque planetarum, iuxta Ptolemæum, ut in subscripta tabella cōtinetur: idque in partibus, qualium semidiameter eccentrici est 60.

	part.	mi.		part.	mi.	
	3	25		6	50	♄
Eccentricitas deferentis	2	45	*Eccentricitas æ-*	5	30	♃
epicyclum.	6	0	*quantis.*	12	0	♂
	1	15		2	30	♀
	9	0		3	0	☿

3 Sed meminisse oportet, quadratas radices, quas in supputatione prædictarum æquationū occurrere uidebis, quæ ui-

delicet ultimarum operationum ſunt diuiſores, & eas referunt lineas, quæ ex centro Mundi in centrum cadunt epicycli, ſeorſum eſſe reſeruandas, ſuóque diſtribuẽdas ordine: utpote, cum quibus & minuta proportionalia, & æquationes argumentorum, atque primas ſtationes eorundem quinque planetarum ſupputare eſt operæpretium: quemadmodum de Lunari præmiſſum, atque obſeruatum eſt calculo. Nec opus eſſe uidetur ampliori diſcurſu canonis, neque ſupputationum exemplis: ni uelis ea, quæ de ſolaribus æquationibus prædicta, atque ſufficienter expreſſa ſunt, in uanum repetere.

4 Quòd autem æquatio centri in epicyclo, proportionalis exiſtat ei quę in Zodiaco, in quolibet horum quinque planetarum: ſic demonſtratur. Eſto Zodiacus *a b c*, Mundi centrũ *d*, eccẽtricus deferẽs epicyclũ *e f*, cuius centrũ *g*, centrũ æquãtis *h*, epicyclus planetæ *k l m*, illiúſque centrũ *f*, linea augis ueræ, ſeu ueri motus epicycli *d b*, linea augis mediæ eiuſdem epicycli *h l*, aux uera epicycli punctum *k*, aux media punctũ *l*, Linea medij motus planetæ *d c*, ipſi *h l*, parallela: centrum uerò medium planetæ arcus *a b c*, centrum uerum eiuſdẽ arcus *a b*, æquatio centri in Zodiaco arcus *b c*, & in epicyclo arc⁹ *k l*. Manifeſtũ eſt igitur, rectã *d f b*, coincidere in parallelas *d c*, & *h l*: & proinde efficere angulum exteriorem *b f l*, æqualem interiori & ex oppoſito *b d c*,



per

per 29 primi elemẽtorum. Aequales anguli in circulis æqualibus, ſub æqualibus deducuntur circunferentiis, per 26 tertij eorundem elementorum: & in circulis inæqualibus, ſub circunferentiis ſuis circulis proportionalibus. Tanta eſt igitur æquatio centri *b c*, in Zodiaco *a b c*, ad ipſum telata Zodiacum: quanta eſt eadem centri æquatio *k l*, in epicyclo *k l m*, toti epicyclo comparata. Proportionales igitur, atque ſimiles ſunt, eædẽ centri æquationes: & proinde altera ſupputata, habetur & reliqua, ut in canonibus tabularum exprimitur.

CANON XII.

QVa ratione ſupputandæ ſint æquationes argumenti eorundem quinque planetarũ, paucis docere.

1 Supputantur autem æquationes argumẽti trium ſuperiorum planetarum, Saturni inquam, Iouis, Martis, atque Veneris, & Mercurij, non aliter, quàm ęquationes argumentorum ipſius Lunæ: cùm utraque linea tã ueri motus epicycli, quàm ueri motus planetæ, è centro Mundi in his omnibus, ut in Luna progrediatur. Sola itaque differentia in primis erit, quoniam in his quinque planetis, epicyclus mouetur per partem ſuperiorem iuxta ſignorũ ordinem: Lunaris uerò epicyclus, in contrarium. Non aliter igitur ſupputãdæ ſunt æquationes argumentorum partis orientalis epicycli in his quinque planetis, quàm in parte occidua lunaris epicycli ſupputandas eſſe docuimus: ſũtque ſupputationum demonſtrationes prorſus eædem, immutata ſolummodò argumentorum, ſeu motus epicycli poſitione.

2 Si quę autem in præfatis æquationibus argumẽtorum eorundem quinque planetarum uideatur accidere diuerſitas, ea pendebit ex diuerſa epicyclorum magnitudine: quam ſemidiametrorum magnitudinem, ne aliquid hoc loco deſideretur, quod ſtudioſum remorari poſsit auditorẽ, ſubſcripta perſtrinximus tabella, in partibus quidem, qualium ſemidiameter eccentrici uniuſcuiuſque horũ quinque planetarũ eſt 60.

Hic autem nullo opus esse reor neque demonstrationis,neq; supputationis exemplo: ni uoluerimus ea, quæ de æquationibus argumentorum ipsius Lunæ,antecedēti canone sexto præostēsa,atque numerorum examine confirmata sunt,citra necessitatem iterare.

Semidiameter epicycli iuxta.						
Ptolemæum.				Albategnum.		
part.	mi	2		part.	mi.	2
6	30	0	Saturni.	6	29	1
11	30	0	Iouis.	11	30	5
39	30	0	Martis.	39	25	22
43	10	0	Veneris.	43	9	5
22	30	0	Mercurij.	22	30	30

CANON XIII.

De minutis proportionalibus,atque diuersitatibus diametri prædictorum quinque planetarum,documentum tradere generale.

1 In his quinque planetis,minuta proportionalia non aliter supputantur, quàm de lunaribus quinto canone præcedenti dictum est:per lineam scilicet,è Mundi centro in cētrum epicycli gradatim occurrentem.Hoc in primis excepto,quòd in Saturno,Ioue,Marte,& Venere,duplex ordo minutorū proportionalium colligitur:ab auge scilicet eccentrici, usque ad mediam ipsius eccentrici longitudinem,quæ longiora minuta dicūtur:& rursum ab ipsa media longitudine,usque ad augis oppositum,quæ propiora minuta uocātur. Per excessum itaque longitudinis longioris, siue lineæ augis,super eam rectam,quæ ex Mundi centro, in mediam eccentrici protrahitur longitudinem,longiora minuta proportionalia colliguntur:Et per excessum eiusdem lineæ, super longitudinem breuiorem,ipsa breuiora minuta proportionantur.

2 In Mercurio porrò, quoniam longitudo breuior non extenditur in augis oppositum, sed ad distātiam quatuor signorum ab æquantis auge:& mediocris appropinquatio per 2 signa,4 gradus,& 30 minuta ab eadem auge æquantis:Longiora minuta proportionalia,colliguntur per excessum longioris longitudinis super rectam, quæ ducitur ex Mundi centro in cētrum epicycli,dum ipsum distat duobus signis, 4 gradibus,

bus,& 30 minutis ab auge ipsius æquãtis. Et per excessum huius lineæ super breuiorem longitudinem, quæ cadit in centrũ epicycli, dum ipsum distat 4 signis ab ipsius æquantis auge, primus ordo minutorum propiorum colligitur: reliquus autem ordo, per excessum eius lineæ rectæ quæ cadit in oppositum augis æquantis, super ipsam breuiorem longitudinem proportionatur. Propiora itaq; minuta proportionalia, quãquam duplici ratione uideãtur esse collecta: unius tamen atque eiusdẽ sunt officij, ut in canonibus tabularũ exprimitur.

3 DIVERSITATES QVOQVE DIAMETRI eorundem quinque planetarum eodem modo colliguntur, ut de lunaribus septimo canone prędictũ est: sequuntur tamẽ ipsorum minutorum proportionalium diuersitatem. In tribus itaque superioribus, & Venere, ęquationes argumentorũ ter supputandæ sunt: utpote, in auge, media longitudine, & ipsius augis opposito. Quæ autem in media longitudine contingunt æquationes, in ipsis scribuntur tabulis: cæteræ uerò, quæ uidelicet accidunt in auge, ac illius opposito, hoc est, in ipsius diametri eccentrici limitibus, pro colligendis diametri diuersitatibus solummodo uidentur esse necessariæ: Subductis itaque singulis æquationibus argumentorum, quæ fiunt in auge, à suis relatiuis quæ in media contingunt longitudine: ipsarum æquationum differentiæ, diuersitates diametri lõgiores appellãtur. Per eas siquidem, adminiculo minutorum proportionalium longiorum, iustificantur æquationes singulorum argumentorum ab altera mediarum lõgitudinum, per longitudinem longiorem, usque ad sequentem longitudinem mediam. Et si æquationes eorundem argumẽtorum, quæ fiunt in ipsa media longitudine, tollantur sigillatim ab illis quæ contingunt in opposito augis: relinquentur diametri diuersitates propiores. Per quas, officio minutorum proportionalium propiorum, æquationes argumentorũ ab ipsa media longitudine, per longitudinem breuiorẽ, usque in sequentem longitudinem mediã, pro dato epicycli situ iustificantur.

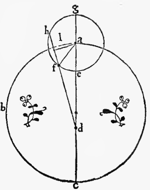
4 In Mercurio autem, eædem æquationes argumentorum quater supputandæ sunt: in auge scilicet eccentrici, media ac-

cessione, appropinquatione maxima, & in augis opposito. Excessus autem mediocrium super longiores, sunt pendenter longiores diametri diuersitates: & per excessus earũ, quę tam in mediocri accessione epicycli, quàm eo existente in opposito augis, diuersitates diametri propiores colliguntur. Quæ tametsi duplicem ordinem obseruent, usu & officio differre nullo modo uidentur.

CANON XIIII.

Stationem primam quinque planetarum, ad omnem situm epicycli numerare.

1 Quidnam sit statio prima, uel secunda, arcus insuper directionis atque retrogradationis: ex ipsa planetarum theorica, supponimus esse notum. Operæpretium est igitur hoc loco demonstrare, qua ratione statio prima supputetur: idque in primis, centro epicycli in auge sui deferentis, & eius opposito, atque media lõgitudine cõstituto: deinde ad omnem aliã ipsius epicycli positionem. Prima nãque statione supputata, statio secũda, atque directionis & retrogradationis arcus, uel facile colligetur. Sit igitur eccentricus circulus, planetæ deferens epicyclum *a b c*, Mundi cẽtrum *d*, epicyclus uerò *e f g*, cuius centrum *a*, in auge (uerbi gratia) ipsius eccentrici collocatum. Et producta linea recta *d f h*, & chorda *f h*, bifariam diuisa in puncto *l*: connectantur *a l*, & *a f*, lineæ rectæ. Sit autem ut medius motus planetæ secundum longitudinem, ad medium illius argumentum, sic recta *l f* (quæ est dimidium ipsius *h f*) ad reliquã extrinsecus sumptam *f d*. Incipit enim retrogradatio in eo epicycli puncto, in quo existente planeta, linea ueri motus illius sic secat epicyclum, ut dimidia chorda ab eodẽ epicyclo comprehensa, ad exteriorem eiusdem lineę partem, candẽ rationem habeat, quã ipsius epicycli uelocitas in eccẽtrico, ad stellæ uelocitatem in epicyclo: ut tum à Ptolemęo, tũ à Gebero illius interprete fidissimo, demonstratur. Nisi prætereà semidiameter epicycli, ad extrinsecus sumptã maiorem rationẽ habeat, q̃ uelocitas epicycli ad uelocitatem



tatẽ planetę, ipse planeta retrogtadationem nõ patitur: quẽadmodum ipsi Lunę cõtigisse uidetur, cuius epicyclus circa Mundi centrum regulariter moueri supponitur, & pari propemodum uelocitate cum Lunari corpore circa ipsius epicycli cẽtrum reuoluto.

2 Quærẽdus est itaque arcus *f e*, qui est dimidium retrogradationis: quo dẽpto ex ipso *e f g* semicirculo, relinquetur arcus stationis primæ *g h f*. Cùm igitur ratio *l f*, ad *f d*, nota supponatur, nempe quæ medij motus planetæ secundum longitudinem, ad medium illius argumentũ in epicyclo: nota erit consequenter ratio *h d*, ad ipsam *d f*. Rectangulum præterea sub *h d*, in *d f* comprehensum, itidem notum, nempe æquale ei, quod sub *g d*, in *d e*, rectangulo cõtinetur: utrunque enim ęquum est ei, quod à tangente fit quadrato, per tertij elementorum penultimam. Hinc nota erit ipsarum *l f*, & *f d*, atque *d h* quantitas, in partibus uidelicet, qualium datus erit semidiameter eccentrici, uel epicycli: utpote, diuidendo contentũ sub *a d*, in *d e*, rectangulum, per illud quod sub *h d*, in *d f*, continetur, & quoti numeri quadratã accipiendo radicem. Nam si utraque *l f*, & *f d*, per ipsam radicẽ multiplicetur: utraque ad præmissam rationem partium reuocabitur. Et quoniam nota est augis linea *d a*, atque semidiameter epicycli *a f*: erunt *l f*, atque *l d* latera, in iis partibus nota, qualium utraque *d a*, & *a f*, est 120. Et proinde anguli *l a d*, & *l a f*, noti, necnon & anguli *f a d*, atque *a d f*, noti: in iis quidẽ partibus, qualiũ tota circunscripti circuli peripheria est 360, per ea quæ tum ab aliis, tum à nobis de triangulorum conscripta sunt lateribus. Notus erit igitur arcus *f e*, subtendens angulum *f a d*, seu *f a e*, qui

dimidium est ipsius retrogradationis. Subducto autem arcu *f e*, ex dimidia epicycli circunferentia *e f g*: relinquitur statio prima *g h f*, centro epicycli in auge ipsius eccentrici constituto. Nec alienum uelim habeas iudicium, ubi eiusdem epicycli centrum, in ipsius augis opposito, uel in media longitudine, fuerit collocatum. Rectæ autem lineç, quæ in hæc tria eccentrici puncta coincidunt, unà cum rationibus ipsius *l f*, ad reliquam *f d*, hoc est, uelocitatis epicycli in eccentrico, ad uelocitatem planetæ in ipso epicyclo: subscripta perstringuntur formula.

Planetæ.	Recta, *d a*.						Recta, *d g*.						Recta, *d e*.					
	In auge eccentrici.		*In media lõgitudine.*		*In augis opposito.*		*In auge eccentrici.*		*In media longitudine*		*In augis opposito.*		*In auge eccẽtrici.*		*In media lõgitudine.*		*In augis opposito.*	
	part	mi	part.	mi.	part.	mi	part.	mi.	part.	mi.	part.	mi.	part.	mi.	part	mi.	part.	mi.
♄	63	25	60	6	56	35	69	55	66	36	63	5	56	55	53	36	50	5
♃	62	45	60	4	57	15	74	15	71	34	68	45	51	15	48	34	45	45
♂	63	0	60	17	54	0	102	30	99	47	93	30	23	30	20	47	14	30
♀	61	15	60	1	58	45	104	25	103	11	101	55	18	5	16	56	15	35
☿	68	30	60	0	55	42	91	6	82	30	78	12	46	6	37	30	33	12

Planetæ.	Velocitas epicycli, *l f*.									Velocitas planetæ, *f d*.								
	In auge eccentrici.			*In media lõgitudine.*			*In augis opposito.*			*In auge eccentrici.*			*In media lõgitudine.*			*In augis opposito.*		
	part	mi.	$\bar{2}$	part.	mi.	$\bar{2}$	part.	mi.	$\bar{2}$	part.	mi.	$\bar{2}$	part.	mi.	$\bar{2}$	part.	mi.	$\bar{2}$
♄	0	53	30	1	0	0	1	7	20	28	32	16	28	25	46	28	18	26
♃	0	54	50	1	0	0	1	5	40	10	56	39	10	51	29	10	45	49
♂	0	49	40	1	0	0	1	12	40	1	3	11	0	52	51	0	40	11
♀	0	57	40	1	0	0	1	2	20	0	39	51	0	37	31	0	35	11
☿	0	57	40	1	0	0	1	1	30	3	11	28	3	9	8	3	7	8

3 Faciamus, in maiorem supradictorum expreßionem, periculum numerale de prima statione Saturni, centro epicycli in auge sui deferentis constituto. In primis itaque, reducẽdæ sunt *l f*, & *f d*, lineç rectæ ad eas partes, qualium semidiameter eccentrici est 60, uel semidiameter epicycli 6, & minutorum 30: in hũc uidelicet modum. Ducantur partes 69, & minuta 55, ipsius *d g*, in partes 56, & minuta 55, ipsius *d e*: fient partes 3979, & minuta 25, 25. Multiplicentur quoque

30 partes,& minuta 19,16,ipsius *h d*,per 28,partes, & minuta 32, 16, ipsius *d f*:prodibunt partes 865, & minuta 17, 49, 40. Resultat autem *h d*,ex *l f* duplata,& ipsa *f d*: ut semel dictũ sit. Diuidantur postmodum 3979 partes,& minuta 25,25, per partes 865,& minuta 17,49,40:fiẽt partes 4, & minuta 35, 56, 4,33:quorum radix quadrata,habet partes 2,& minuta 8, 40, 13,30 . Hanc itaque radicem multiplicabis per minuta 53,30, ipsius *l f*,cõsurget pars 1,& minuta 54,43,52:tanta est ipsa *l f*, ad eas reducta partes,qualium *a f*, est 6,& minutorũ 30. Ducatur similiter eadẽ radix,in partes 28,& minuta 19,16, ipsius *f d*,fient partes 61,& minuta 11,58, 4: tanta est igitur ipsa *f d*, ad supradictas partes reuocata . Hoc autem in hunc modum confirmatur. Nam si tota *h d*,quæ erit similium partium 65, & minutorum 1,25,48,ducatur in partes 61, & minuta 11, 58, 4,ipsius *d f*:procreabũtur partes 3979,& minuta 25,25:quantum uidelicet fit ex ductu,ipsius *g d*,in rectam *d e*, quod per allegatam penultimam tertij elementorum, uidetur esse necessarium.Et proinde recta *l d*,erit partium 63, & minutorũ 6,48,56:ea enim resultat ex ipsis *l f*, & *f d*, simul compositis. Qualium deinde partium recta *a f*, quæ subtendit angulum rectum qui ad punctum *l*,est 120:talium recta *l f*,offendetur esse 35,& minutorum 18, 7. Haud dissimiliter qualium partium recta *d a*, subtendẽs eundem angulum rectum qui ad *l*, est 120:talium ipsa *d l*,erit 119,& minutorũ 25,22,11. Id enim, per uulgatã 4 proportionaliũ regulam,haud difficilè colligitur. Per ea igitur, quæ de rectis in circulo subtẽsis conscripsimus,recta *l f*, subtendit gradus 34,& minuta 13,1:recta porrò *l d*, gradus 168,& minuta 45, 24, qualium graduũ (uelim intelligas) circunscripti circuli peripheria est 360 . Et quoniam magnitudo anguli qui ad circunferẽtiam , dupla est illius qui ad centrum(nam rectus angulus qui ad circunferentiam, dimidium eiusdem circunferentiæ subtendit ambitum:rectus porrò qui ad centrum, quartam illius partem) erit propterea angulus *l a f*,graduũ 17,& minutorum 6, 30: angulus *l a d*, graduum 47, & minutorum 22,42, qualiũ (ut suprà dictum est)graduum, tota circunscripti circuli peripheria est 360. Et

P iij

proinde angulus *f a e*, seu *f a d*, dimidiam ſubtendens retrogradationem, ſcilicet arcum *f e*, erit graduum 67, & minutorum 16, 12: quibus detractis ex 180 gradibus ipſius *e f h g* ſemicirculi, relinquetur primæ ſtationis arcus *g h f*, graduum quidem 112, & minutorum 43, 48: quantus uidelicet poſitus eſt idem primæ ſtationis arcus in tabulis aſtronomicis, quas reſolutas appellant, nempe ſignorum communium 3, & graduum 22, unà cum primis minutis 44, ſuſceptis 48 ſecundis pro uno minuto primo.

4 RELIQVVM EST OSTENDERE CONSEquenter, qua ratione, ſupputata ſtatione prima, epicycli centro in præfatis tribus eccentrici locis, hoc eſt, in maxima, mediocri, atque minima illius à centro Mundi remotione cõſtituto, eadem ſtatio prima, ad datum quemuis alium epicycli ſitum eliciatur. Id autẽ abſoluere licebit, uia regulæ quatuor proportionalium numerorum, ad imitationem uidelicet ipſius Ptolemæi, qui tametſi exactum neglexerit harum ſtationum calculum (utpote, quem curioſum magis ac labore plenum, quàm utilem fore præuiderat) ſatis tamen commodam, & ab omnibus citra iacturam obſeruandam ſupputãdi rationẽ, nobis aperuiſſe uidetur. Quandiu igitur epicyclus uerſabitur inter augem, atque mediam eccentrici lõgitudinem, ſubducenda erit linea recta quæ ex Mundi centro in pũctum mediæ longitudinis ducitur, ab ipſa linea augis: & illarum differentia, in primum ſubrogetur numerum. Secundus autem numerus proportionalis, ſit differẽtia ipſius lineæ inter Mundi centrum & mediam longitudinem comprehenſæ, & eius lineæ rectæ quæ ex eodem Mundi centro in centrum epicycli protrahitur. Differentia porrò eius primæ ſtationis quæ ſub longiori contingit longitudine, ſuper eam quæ in media longitudine cauſatur, numerus tertius proportionalis uocitetur. Poſtea numerus ipſe tertius, per ſecundum multiplicetur, & productus inde numerus per primum diuidatur: naſcetur enim pars proportionalis, ab ea quidem ſtatione prima ſubducenda, quæ ad ipſam mediam longitudinem ſupputata eſt, ut eadem ſtatio prima ad datũ epicycli ſitum reuocetur.

Haud

Haud dissimiliter operandum erit, ubi centrum epicycli inter ipsam mediam & propiorem uersabitur longitudinem. Nam differentia lineæ quæ in ipsam mediocrem longitudinem protrahitur, super longitudinem breuiorem, statuenda est pro primo numero. Differentia uerò inter eandem lineā, & eam quæ in centrum producitur epicycli, erit numerus secundus proportionalis. Tertius autem numerus erit differentia illius stationis primæ quæ contingit in opposito augis, super eā quę in sæpius expressa mediocri longitudine causatur, ea enim in tertiū numerū subroganda est. Ducto enim tertio numero in secundum, & producto numero per primum distributo: fiet rursum pars proportionalis eidem stationi primę, quæ in mediocri supputata est longitudine, supperaddenda, ut cōsurgat statio prima pro dato epicycli situ proportionata. Fiunt enim stationum puncta tanto uiciniora opposito ueræ augis epicycli, quanto centrum ipsius epicycli propinquius fuerit opposito augis ipsius eccētrici: Hinc fit, ut ipsę stationes primæ, ab auge, per mediam longitudinem, usque ad ipsius augis oppositum, proportionaliter augeri uideantur. Rectæ porrò lineæ inter cenrrum Mundi, & epicycli cētrum coincidentes: per ea quæ undecimo canone huius secundi libri, de ęquationum centri supputatione tradita sunt, fiunt manifestæ: has siquidem lineas rectas, seorsum fore reseruandas, eodem canone signāter admonuimus, utpote, quas in diuersarum supputationū usum subrogandas esse præuidebamus.

CANON XV.

Aequationem octauæ sphæræ, supposita illius communi theorica, fidissimo deprehendere calculo.

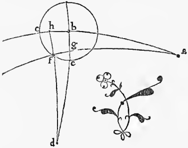
1 Per æquationem octauæ sphæræ, intelligendus est arcus Eclypticæ ipsiusmet octauæ sphæræ, inter duos semicirculos magnos è polis Eclipticę nonæ prodeuntes comprehensus: quorum alter per centrum parui circuli, alter uerò per mobile caput Arietis eiusdem octauæ sphæræ ducitur: non autem

arcus Eclipticę nonæ sphæræ, qui præfatos intercipitur semicirculos, ut in uulgata planetarum diffinitum est theorica, & ab omnibus propemodum receptum esse uidetur. Quòd autem huiuscemodi æquatio, in ipsa Ecliptica octauæ sphæræ desumenda sit, fidem faciet ipsarum æquationum octauæ sphæræ supputatio: utpote, quæ contentis in uulgata tabula æquationibus, adamussim conuenire uidentur. Sit igitur Ecliptica nonæ sphæræ *a b c*, illiúsque polus septentrionalis pũctum *d*: & in ipsa ecliptica descriptus paruus circulus *e f c*, cuius centrum *b*. Ecliptica porrò ipsius octauæ sphæræ, sit *a g f*: & illius mobile caput Arietis, punctum *f*. Ex ipso autẽ polo *d*, prodeant maiorum semicirculorum segmenta *d e b*, & *d f h*. Erit itaque ipsius parui circuli supremum punctum *e*: & argumentum, seu medius octauæ sphęrę motus, arcus *e f*, æquatio uerò eiusdem octauę sphęræ arcus *f g*, non autem *b h*.

2 Esto enim præfatum argumentũ, seu medius octauę sphęrę motus *e f*, graduum 50, qualium ipsius parui circuli quadrans *e f c*, est 90. Cùm igitur per uulgatam planetarũ theoricam, circulus *d e b*, transeat simul per polos Eclipticæ octauæ sphæræ *a g f*: erunt anguli *d g f*, & *d b h*, recti, & utrunq; segmentum *a b*, & *a g*, quadrans circuli. Idem præterea erit sinus rectus segmenti Eclipticæ nonæ sphæræ *b h c*, qui & quadrantis *e f c*, ipsius parui circuli: Idem quoque sinus rectus dati argumenti *e f*, qui & segmenti *f g*, Eclipticæ ipsius octauæ sphęrę. Se habet igitur semidiameter parui circuli, ad sinum rectum ipsius argumenti *e f*: sicut sinus rectus segmenti *b h c*, Eclipticę nonę sphęrę, ad sinum rectũ ęquationis *f g*. Atqui tres primi, ex sinuum rectorum tabula sunt manifesti: quartus igitur, utpote, sinus rectus ęquationis *f g*, per uulgatã quatuor proportionalium numerorum regulam innotescet. Supposito igitur semidiametro parui circuli partiũ 60, ut in nostris consueuimus uti supputationibus: sinus rectus argumenti *e f*, habebit partes 45, & minuta 57,46: sinus uerò rectus segmenti *b h c*, (quem supponunt habere 9 gradus) erit partium 9, & minutorum 23, 10. Ex ductu autẽ 45,57,46, in 9,23,10, fiũt partes 7,11, & minuta 24,42: quę diuisa per 60,

partes

partes ipsius primi numeri, uertuntur in partes 7, & minuta 11,25, ferè. Tãtus est igitur sinus rectus quæsitę ęquationis *f g*: cuius arcus ostendetur habere grad° 6, & min. 52,58. Atqui totidẽ partium, atq; minutorũ experitur esse, quæ in tabulis passim diuulgatis continetur æquatio, præfato 50 graduum respondẽs argumento. Et quoniam manifestum est, arcum *b h*, maiorẽ esse arcu *f g*: non est igitur idem arcus *b h*, quæsita æquatio ipsius octauæ sphæræ, sed præfatus arcus *f g*. Haud aliter periculum facere licebit, de cæterorum quorũcunque argumentorum æquationibus. Hinc poterit ipsa æquationum octauę sphæræ tabula, quæ in minutis secundis sæpius peccare uidetur, recenti atque fido magis numerari calculo.



CANON XVI.

Quantum distet uerum initium signorum octauæ sphæræ, ab ipso tabulari signorũ exordio, tandem supputare.

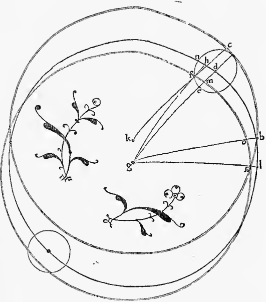
1 Hic supponimus Alphonsinam, & omnium sequẽtium positionem de motu octauæ sphæræ, ueram ac stabilem esse, donec meliorem obtinuerimus excogitationem. Neque in præsentiarum intendimus ipsam edocere theoricam, utpote, quæ passim diuulgata, & luculenter à quamplurimis tradita est: Sed ex ipsa sanè quàm intellecta motus octaui orbis theorica, calculum Alphonsinum reuocare ad uernalẽ Ecli-

pticæ octauæ sphæræ cum æquatore sectionem: hoc est, ueros motus fixorum atque errantium syderum in Ecliptica nonæ sphæræ supputatos, ad ueram octaui orbis Eclipticam reducere: quātúmue distet caput Arietis mobile, à fixo tabularum capite supputare.

2 Esto igitur in clariorem omnium quæ dicturi sumus intelligentiam, sequens exposita figura: In qua descriptus sit in primis circulus Aequator *a b c*, Ecliptica fixa *b d*, mobilis autem Ecliptica *a f*, initium Arietis fixi punctum *b*, mobilis autem, seu uera sectio uernalis, punctum *a*, paruus denique circulus *e f*, cuius centrum *d*, quod in longum Eclipticæ fixæ *b d*, paulatim circunfertur: ipsius autem octauæ sphæræ mobile caput, eundem circunscribens circulum, sit *f*. Ad nostra itaque tempora, (ueluti medius motus ipsius octauæ sphæræ demonstrat) sectio uernalis *a*, & respondens in Ecliptica fixa punctum *l*, præcedit initium Arietis fixum, siue tabularum signorum exordium, per arcum quidem *l b*: est enim medius motus, ipsius octauæ sphæræ semicirculo minor. Ductis itaque magni circuli arcubus, *k f c* quidem à polo Aequatoris *k*, & *g b*, *g a l*, *g e d*, *g f h*, ex polo boreali Eclipticæ fixæ *g*: erit arcus *c f*, declinatio capitis *f*, ab Aequatore *a b c*, & *f h*, eiusdē capitis latitudo ab Ecliptica fixa *b d*.

3 His præmissis, inuestigandus est arcus *a b*, duorum præmemoratorum capitum differentia: in hunc qui sequitur modum. Supputetur in primis medius motus augium & stellarū fixarum *b d*, solito quidem more, absque radice: Deinde argumentum trepidationis octauæ sphæræ *e f*, cum examinata radice, ad datum meridianum circulum. Cum hoc autem argumento octauæ sphæræ, respondens inueniatur æquatio, scilicet *f m*: quam adde medio motui *b d*, si argumentum *e f*, fuerit semicirculo minus: uel eandem æquationē ab eodem medio motu subtrahe, cùm idem argumētum dimidium superauerit circulum. Consurget enim, aut relinquetur uerus motus capitis mobilis *f*, ad Eclipticam fixam *b d* relatus, facto quidem ab ipso puncto *b*, initium Arietis tabularum seu primi mobilis indicante, supputationis initio.

Quibus



4 Quibus in hunc modum absolutis, inuestigetur latitudo *h f*, ipsius uidelicet capitis mobilis *f*, ab Ecliptica fixa *b d h*: idque per propriam æquationis octauæ sphæræ tabulam, aut præcedentem quindecimum canonem, hoc qui sequitur modo. Si argumentum *e f*, quadrantē non exuperauerit: sumendum est eiusdem argumenti complementum *f n*, pro desideratæ latitudinis argumento. At si præfatū argumētum quadrantem superauerit, sed fuerit semicirculo minus: subducto quadrante, residuum pro argumento latitudinis tenendum erit. Porrò si præfatum argumentum octauę sphęrę semicir-

culum excedat,& tribus quadrantibus minus existat: subducatur semicirculus,& complementum residui pro ipso latitudinis argumento reseruetur. Quòd si idem argumentum tres superauerit quadrantes, sed non compleuerit circulum: subductis eisdem tribus quadrantibus, residuum optatę latitudinis argumentum uocitetur. Cum hoc itaque latitudinis argumento, intretur tabula ęquationum octauę sphęrę, & eidem argumento respondens accipiatur ęquatio, per proximúm ue canonē recens supputetur: nam ipsa ęquatio, erit proposita capitis mobilis octauę sphęrę latitudo, cuiusmodi est arcus *h f*.

5 Cognitis autem arcubus *b h*, & *h f*, inuenienda erit declinatio *c f*, eiusdem mobilis capitis *f*, ab ipso quidem Aequatore, *a b c*: per doctrinam uidelicet secūdi problematis in tabulas directionū, accipiendo caput ipsum mobile *f*, loco stellę: cùm idem sit iudicium de stellis,& datis quibusuis punctis in cęlo designatis.

6 Tandem inuēta declinatione *c f*, scietur arcus *f a*, hoc est, distantia mobilis capitis *f*, ab ipsa uernali sectione, secūdum longitudinem Eclipticę mobilis *a f*: idque per cōuersam decimęoctauę propositionis primi libri epitomatis in magnam Ptolemæi constructionē, aut per arealem ingressū cū pręfata declinationē in supputatam declinationis solaris tabulā. Hęc autem distantia *a f*, erit ad ortum, si latitudo *h f*, fuerit septētrionalis: uel dirigetur ad occasum, ubi pręfata latitudo fuerit austrina.

SECVNDI LIBRI CANONVM ASTRONOMICORVM FINIS.

Virescit uulnere Virtus.